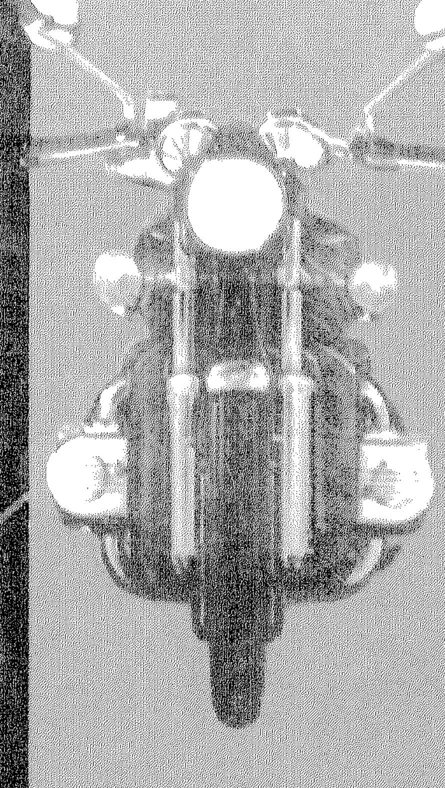
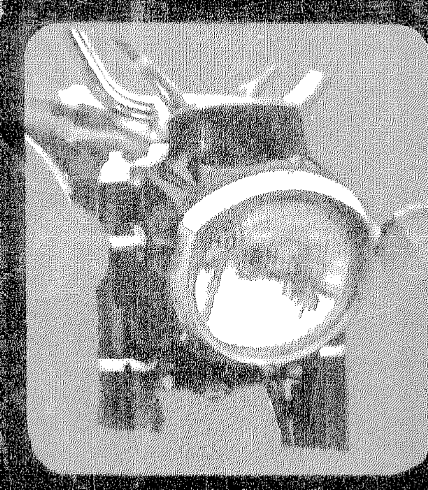
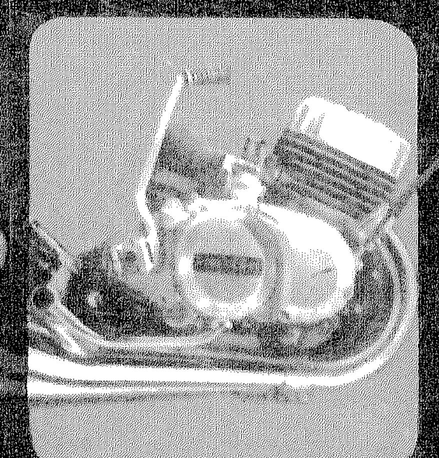
الموتوسيكل







- ميكانيكا
- قيادة
- صيانة
- إصلاح
- معلومات متنوعة



مهندس: عادل المعلم

الموتوسيكل

ميكانيكا - قيادة - صيانة
إصلاح - معلومات متنوعة

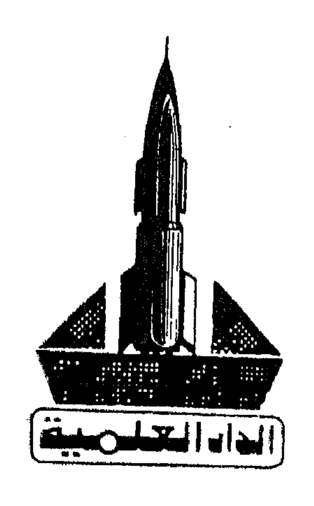
الطبعة الأولي

يناير ١٩٧٨

مهندس عادل المعلم

الموتوسيكل

ميكانيكا • قيادة • صيانة • إصلاح • معلومات متنوعة



دار الشروق

الغلاف : بريشة الفنانة نورا نجاتى

فهرس

الجـــزء الاول

الجـــزء الثانى

الجـــزء الثالث

الجـــزء الرابع

مقـــدمة

يعرف المثل الذى يقول :

« الوقت من ذهب »

حاولنا حساب كم من الذهب نضيع كل يوم فى تنقلاتنا لوجدنا الجواب مزعجا فنحن لا نضيع الذهب فقط بل نضيع نسبة غالية من عمرنا .

ك منذ عدة سنوات وسيلة اقتصادية ممتازة يمكننا الاعتماد عليها فى حربنا ضد وهى الموتوسيكلات .

نهلاكها للبنزين منخفض تماما ويتراوح بين ٢٥ الى ٤٠ كم/لتر ، أى يمكنـك بالموتوسيكل من مطار القاهرة الى أهرامات الجيزة بحوالى لتر بنزين يكلف أقل قروش .

لك تكاليف صيانتها منخفضة للغاية . أضف لذلك سعرها الرخيص الذى يتراوح ٣ الى ٧٠٠ جنيه للموتوسيكل الجديد .

بر طقس مصر القليل الامطار والخالى من الثلوج مثاليا لاستخدام الموتوسيكلات .

ـاف للميزة الهائلة التى توفرها الموتوسيكلات كوسيلة نقل اقتصادية ، أن ركوب يكلات فى حد ذاته متعة وهواية ورياضة تقام لها الكثير من السباقات والمباريات المثيرة .

ظهر أول موتوسيكل فى التاريخ منذ حوالى ١٠٠ سنة ـ وكان ذلك احدى نتائج محـركات الاحتراق الداخـلى ـ وتوالت التحسـينات والتعـديلات على ذلك ـيكل التاريخى . ونرى حصـيلة ذلك الآن فى مئـات الانواع والطـرازات من ـيكلات الحديثة التى تبـدأ بمحركات ذوات اسطوانة واحـدة سـعتها أقل من ٣ وقدرتهـا أقل من ٥ حصان الى محركات ذوات ٦ اسـطوانات سعتها أكبر من سم٣ وقدرتها اكثر من ١٠٠ حصان .

وبالطبع لكل من هذه الموتوسيكلات نوع العمل الخاص الذى صمم من أجله ٠٠ فمنها ما قد صمم للمسافات الصغيرة وبالسرعات المنخفضة وزود ببدال لبدء ادارته والمساعدة في صعود المرتفعات . وتتراوح سعة محركاتها حول ال ٥٠ سم٣ ويطلق عليها بالانجليزية Mopeds وتتميز برخصها الشديد ، وهى أكثر ملاءمة لطلبة المدارس الثانوية والبنات ٠

وتلى ذلك الموتوسيكلات التى تتراوح سعات محركاتها بين ٥٠ الى ٥٠٠ سم٣ ، وهى فى أغلب الاحوال ذات أسطوانة واحدة حتى سعة ٣٠٠ سم٣ وبعد ذلك ذات أسطوانتين وتتراوح قدراتها بين ١٠ الى ٦٠ حصانا ، وتتجاوز سرعاتها ١٠٠ كم/ساعة ، ويستعملها طلبة الجامعة والموظفون والفنيون ٠

ومن هذا النوع ظهر السكوتر (الفسبا) التى تخصصت ايطاليا فى انتاج نسبة كبيرة منها ٠

وبعد ذلك تجىء الموتوسيكلات التى تجاوزت سعة محركاتها ٥٠٠ سم٣ ، وهى فى أغلب الاحوال ذات استخدامات خاصة مثل السباقات واستعمال الشرطة ، وتزيد قدراتها على ٥٠ حصانا وسرعاتها على ١٥٠ كم/ساعة ٠

وقد نبعت فكرة هذا الكتاب من اعتقادنا بأنه حتى تكتمل الفائدة المرجوة من استخدام الموتوسيكلات كوسيلة للنقل والمتعة والرياضة ، فعلى قائد الموتوسيكل أن يتعرف على مكوناته وكيف تعمل ٠٠ وهذا ما يحويه الجزء الاول ٠

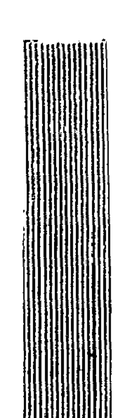
ثم طريقة القيادة الصحيحة واجراءات صيانة الموتوسيكل ٠٠ وخصصنا لذلك الجزء الثانى ٠

بعد ذلك رأينا أن نغوص قليلا فى أعماق العيوب والاعطال الشائعة التكرار فى الموتوسيكل وكيفية علاجها وذلك فى أول بابى الجزء الثالث ، ثم نزيد الغوص قليلا فى باب آخر مع من له بعض الخبرة السابقة فى كيفية اجزاء الاصلاحات الرئيسية (العمرات) على المحرك ومجموعات الموتوسيكل المختلفة ٠

ثم بعد ذلك نختم الكتاب بجزء يضم بابا عن المعلومات الفنية لموديلات عام ١٩٧٨ ، ثم بابا آخرا عن كيفية شراء موتوسيكل ٠

وفى النهاية ، نرجو من الله التوفيق ، ومن القارىء القبول ٠

مهندس
عادل المعلم



الجـزء الأول

مكونات الموتوسيكل وكيف تعمـل ؟

يتكون الموتوسيكل من المكونات الرئيسية الآتية :

١ ــ المحرك :

يحرق الوقود ويحول طاقته الحرارية الى طاقة ميكانيكية تستهلك في دفع الموتوسيكل ٠

٢ ــ مجموعات نقل الحركة :

تنقل طاقة الحركة من المحرك الى العجلة الخلفية التى تدفع الموتوسيكل للامام عند دورانها ٠

٣ ــ مجموعة الفرامل :

فرملة على العجلة الامامية وأخرى على العجلة الخلفية ، تقومان بابطاء الموتوسيكل أو ايقافه تبعا لرغبة قائده ٠

٤ ــ أ ــ هيكل الموتوسيكل :

الهيكل الذى تركب عليه مكونات الموتوسيكل ٠

ب ــ مجموعة التعليق :

الاطارات التى تحمل الموتوسيكل وتدفعه للامام عند دورانها ، والبايات وممتصات الاهتزازات التى تحمل الهيكل على الاطار وتعمل على منع واقلال وصول الصدمات الناتجة من وعورة الطرق الى هيكل الموتوسيكل ٠

جـ ــ مجموعة التوجيه :

ذراعا التوجيه اللتين يتمكن بواسطتهما قائد الموتوسيكل من توجيهه لليمين أو اليسار أو الامام ٠

وسنفرد لكل من هذه المكونات فصلا كاملا ٠

الفصل الأول

المحرك

تستخدم الغالبية العظمى من الموتوسيكلات محركات ذات احتراق داخلى ترددية . وفيها يحترق الوقود داخل المحرك ويتحرك كباس (بستم) داخل كل اسطوانة (سلندر) حركة ترددية تؤدى لسحب خليط من الهواء والبنزين داخل الاسطوانة ، ثم ضغطه وحرقه للحصول منه على طاقة حرارية ترفع درجة حرارة وضغط الغازات داخل الاسطوانة ، وتدفع الكباس بقوة مكسبة اياه طاقة حركة .

وتستخدم قلة نادرة من الموتوسيكلات محركات وانكل الدوارة . منها على سبيل المثال :

الموتوسيكل الالمانى الغربى : Hercules W 2000

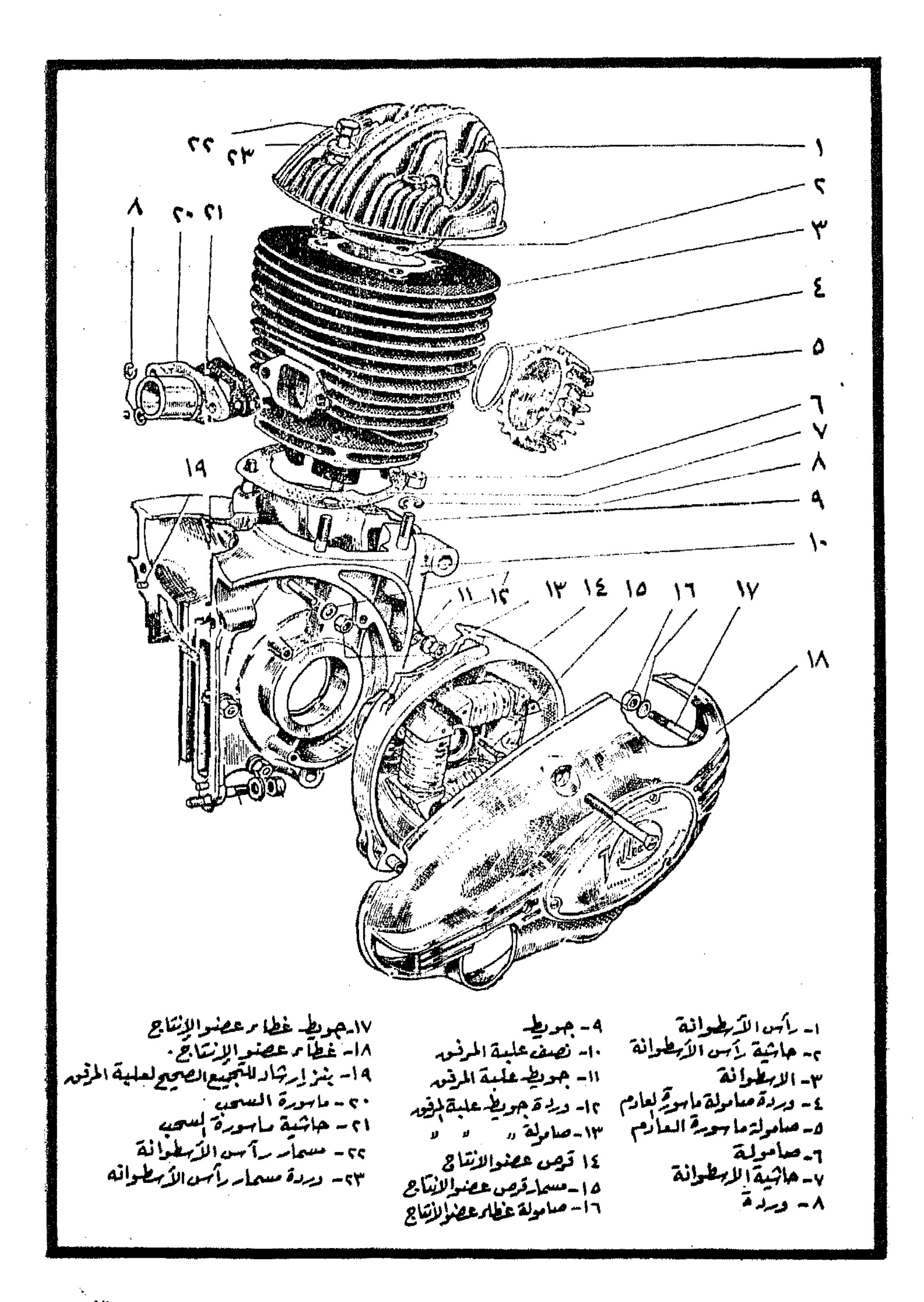
والموتوسيكل الهولندى : Van Veen OCR 1000

وفى محركات وانكل يدور عضو دوار مثلث الشكل داخل غرفة دائرية ، ويقوم العضو الدوار بعمل الكباس بينما تقوم الغرفة بعمل الاسطوانة .

محركات الاحتراق الداخلى الترددية :

تتكون فى أبسط صورها من :

اسطوانة (أو أكثر) ــ رأس الاسطوانة (وش السلندر) ــ الصمامات (الصبابات) ومجموعة تشغيلها ، وذلك فى حالة المحركات رباعية الدورة ، أو الثغور فى حالة المحركات ثنائية الدورة ــ الكباس وحلقاته (الشنابر) ومحوره (بنز الكباس) ــ ذراع التوصيل (البيل) ــ عمود المرفق (عمود الكرنك) ــ علبة المرفق (الكارتير) ــ مجموعة الوقود ــ مجموعة الاشعال ــ مجموعة التزييت ــ مجموعة التبريد ــ مجموعة بدء الادارة ومجموعة الشحن .


١- رأس الأسطوانة
٢- حاشية رأس الأسطوانة
٣- الأسطوانة
٤- وردة صامولة ماسورة العادم
٥- صامولة ماسورة العادم
٦- صامولة
٧- حاشية الأسطوانة
٨- وردة
٩- جوبط
١٠- نصف علبة المرفق
١١- جوبط علبة المرفق
١٢- وردة جوبط علبة المرفق
١٣- صامولة " " "
١٤ قرص عضو الإنتاج
١٥- مسمار قرص عضو الإنتاج
١٦- صامولة غطاء عضو الإنتاج
١٧- جوبط غطاء عضو الإنتاج
١٨- غطاء عضو الإنتاج.
١٩- بنز إرشاد للتجميع الصحيح لعلبة المرفق
٢٠- ماسورة السحب
٢١- حاشية ماسورة السحب
٢٢- مسمار رأس الأسطوانة
٢٣- وردة مسمار رأس الأسطوانة

١ ـ الاسطوانة :

تصب الاسطوانات من الحديد الزهر أو الالومنيوم ، وقد تطلى جدرانها الداخلية بالكروم حتى تزيد مقاومتها للتآكل .

وتتكون غالبية محركات الموتوسيكل من اسطوانة واحدة ، ولكن زاد انتشار الموتوسيكلات ذات المحركات ثنائية الاسطوانات في السنين الاخيرة ، وكذلك ظهرت بعض أنواع الموتوسيكلات بمحركات ذوات ٣ و ٤ اسطوانات ، بل و ٦ اسطوانات .

وتركب الاسطوانات في وضع مائل قليلا على الرأسي ، وتركب في بعض المحركات في وضع مائل على الأفقي .

وبعكس محركات السيارات يتم تبريد الغالبية العظمى من محركات الموتوسيكلات بالهواء مباشرة وبدون الحاجة الى الماء كوسيط ، ويتطلب نظام التبريد بالهواء تزويد الأسطح الخارجية للاسطوانات برياش للتبريد (١) ، وكذلك انفصال الاسطوانات في المحركات متعددة الاسطوانات (وذلك أيضا بعكس محركات السيارات التى تصب فيها اسطوانات المحرك في كتلة واحدة تسمى كتلة الاسطوانات « البلوك ») .

ويركب أعلى كل اسطوانة ـ بواسطة جوايط قوية ـ رأس تعد بمثابة غطاء لها ، وتسمى رأس الاسطوانة ، بينما تركب الاسطوانة نفسها على علبة المرفق .

وغالبا ما يكون هناك حاشية (جوان) بين الاسطوانة ورأسها تمنع أى تسرب بين سطحى اتصالهما ، وحاشية أخرى بين الاسطوانة وعلبة المرفق لنفس العمل السابق .

٢ ـ رأس الاسطوانة :

تصب من الحديد الزهر أو الالومنيوم ، وتكون الغطاء العلوى للاسطوانة ، وبها ـ كالاسطوانة ـ رياش تبريد ولكن بكثافة أكبر نظرا لارتفاع درجة حرارة رأس الاسطوانة عن الاسطوانة نتيجة لاحتراق الوقود بالاولى .

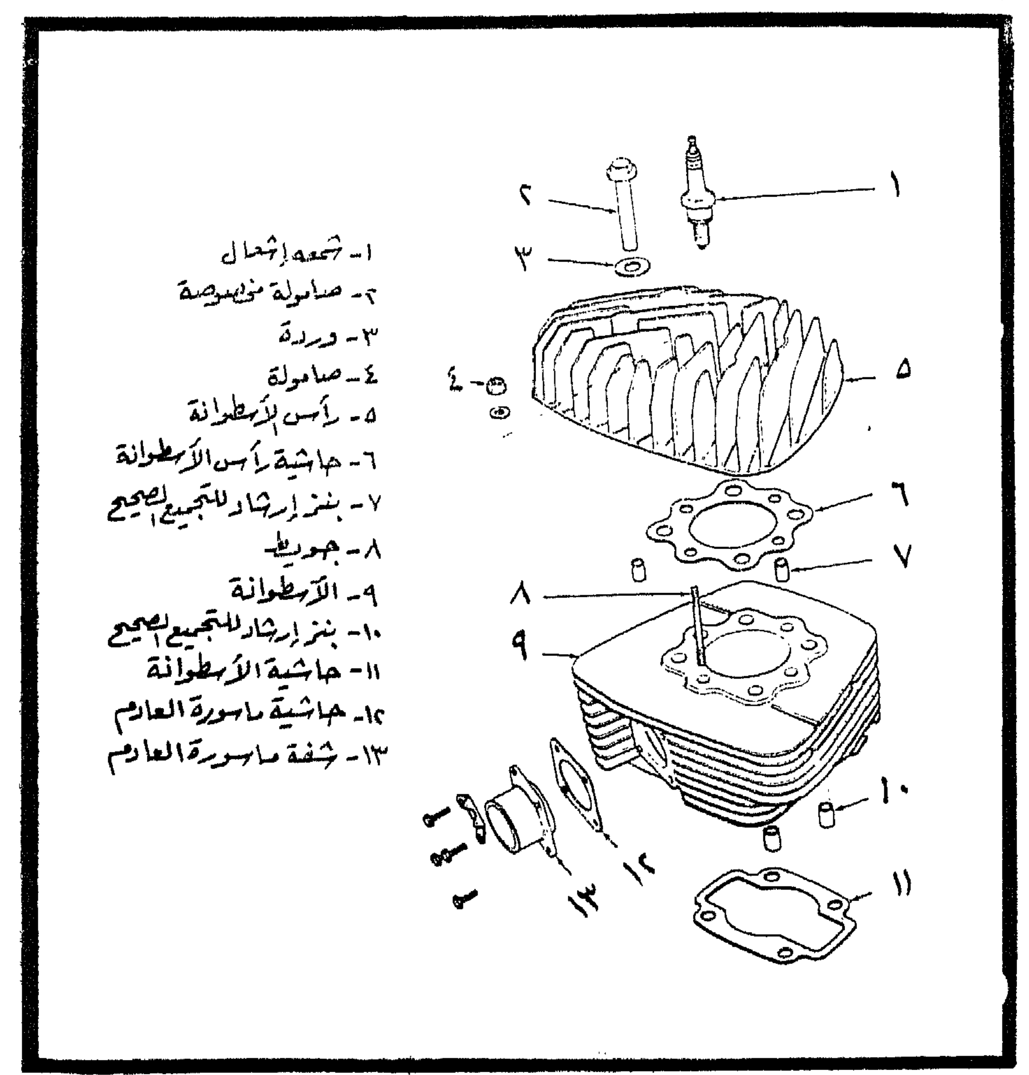
وبرأس الاسطوانة عدة ثقوب تمر بها جوايط تركيب الرأس على الاسطوانة ، وثقب آخر لشمعة الاشعال التى تطلق شرارات كهربية تحرق خليط الهواء والبنزين المضغوط في الأسطوانة .

---

(١) تزيد رياش التبريد من مساحة سطح الانتقال الحرارى بين المحرك والهواء ، وبذلك ترفع من معدل انتقال الحرارة من الاول للثانى .

وفي حالة المحركات التي تعمل بنظام الدورة الرباعيـة (١) ، يزود راس الاسطوانة بثقبين اضافيين لكل من صمام السـحب وصمام العـادم ، وكذلك بعمود حـدبات (٢) (عمود كامات) .

ويسوى السطح السفلي لرأس الاسـطوانة والسطح العلوى للاسـطوانة بحيث يتم تجميعها معا باحكام يمنع تسرب الغازات بينهما ، وقد توضع بينهما حاشية كما سبق وعرفنا .



---

(١) تعمل غالبية محركات الموتوسيكلات بنظام الدورة الثنائية ، وسنتعرف على النظامين في الصـفحات القليلة القادمة .

(٢) الحدبة هي قرص دائرى مزود ببروز .

٣ ــ الصمامات :

تستخدم فى المحركات الرباعيــة ، وتركب بواقع صمام ســحب وصمام عادم لــكل اسطوانة ، يسمح صمام السحب عند فتحه بدخول خليط الهواء والبنزين للاسطوانة ، بينما يسمح صمام العادم عند فتحه بطرد غازات العادم من الاسطوانة .

وتصنع الصمامات من الصلب ، وتعامل صمامات العادم حراريا حتى تتحمل درجــة الحرارة العالية لغازات العادم ، وغالبا ما يكون قطر صمام السحب أكبر من قطر صمام العادم ، بينما يكون وجه صمام العادم أكبر من وجه صمام السحب وذلك حتى تتوفر له مساحة أكبر تنتقل خلالها الحرارة منه الى رأس الاسطوانة .

ويمكن فتح وغلق الصمامات بأحد نظامين :

أ ــ عمود حدبات علوى :

يركب فى هذا النظام عمود عليه عدد من الحدبات مساو لعدد الصــمامات ، ويلامس طرف ساق كل صمام حدبة ، وعند دوران عمود الحدبات ــ الذى يدور بواسطة سلسلة مركبة على مسنن عليه ومسنن آخر على عمود المرفق ــ يضغط بروز الحدبة على طرف ساق الصمام لأسفل ليفتح الصمام ، وباستمرار دوران الحدبة يبتعد بروزها عن طرف ساق الصمام وينفرد ياى الصمام ليغلقه ثانيا .. وتتكرر عملية فتح وغلق الصمام كل لفة لعمود الحدبات الذى يلف بنصف سرعة عمود المرفق .

وقد يزود هذا التصميم بأذرع متأرجحة بعدد مساو لعدد الصمامات ، وعندمايضغط بروز أى حدبة على طرف أحد الاذرع لأعلى ، تتأرجح الذراع بحيث يضغط طرفها الثانى على طرف ســـاق الصمام لاسفل لتفتح الصــمام ، وبعد ابتعاد بروز الحدبة ينفرد ياى الصمام ليغلقه .

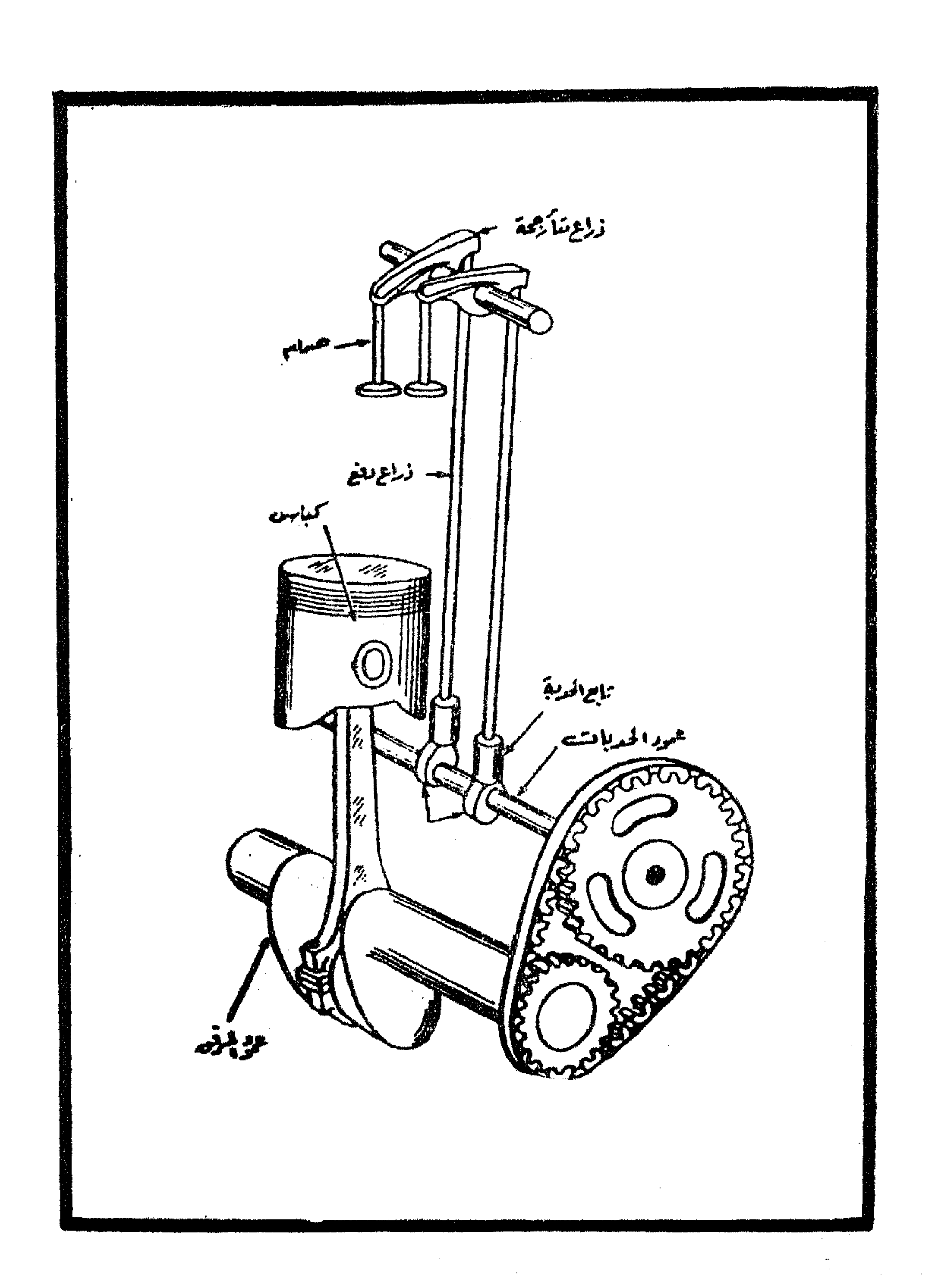
ب ــ عمود حدبات سفلى :

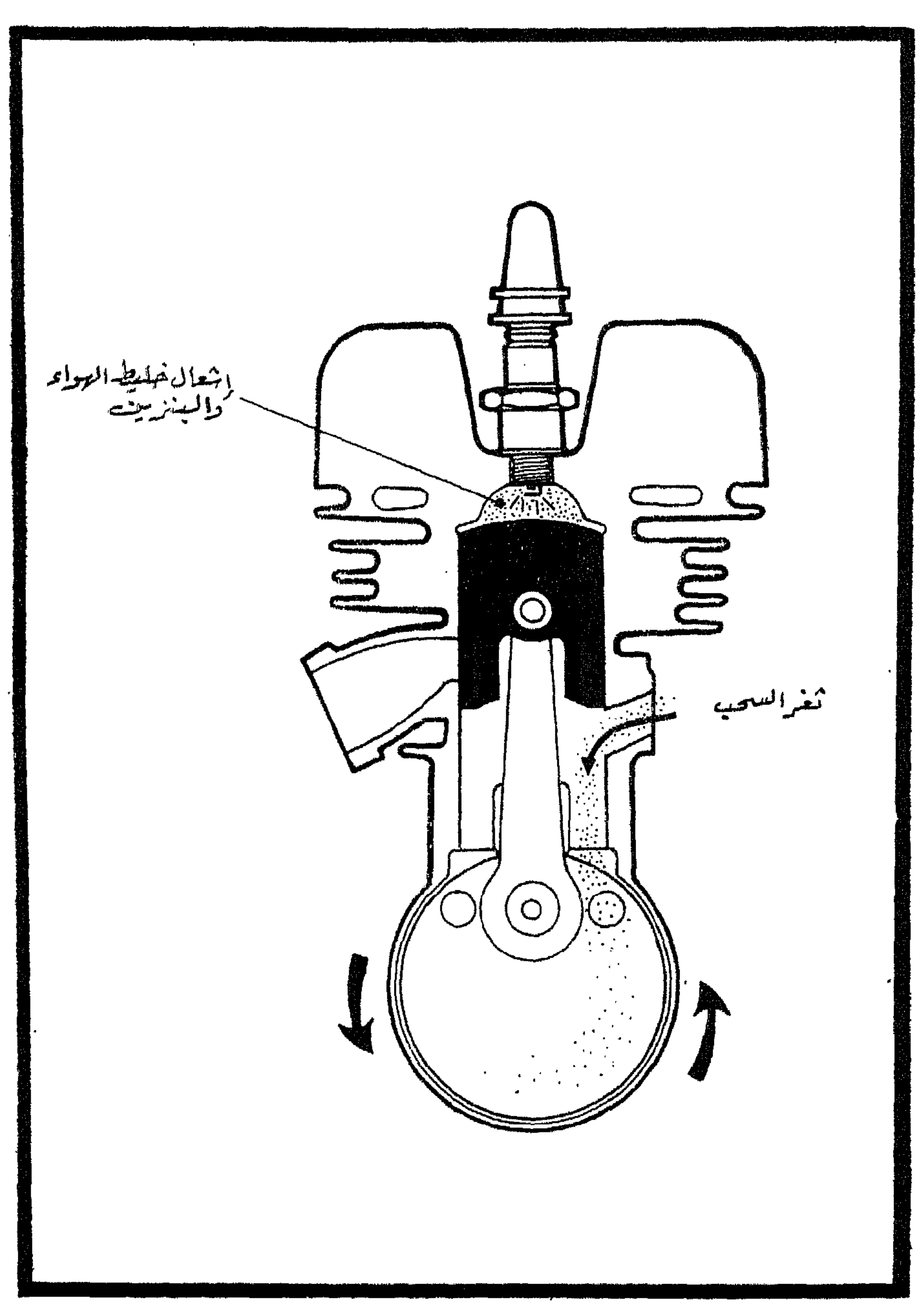
يخص كل صمام فى هذا النظام حدبة تتحرك عليهــا ذراع دفع ، تدفع طرف ذراع متأرجحة لأعلى فيهبط الطرف الثانى للذراع المتأرجحة ضاغطا على طرف ساق الصمام ليفتحه لاسفل .. وباستمرار دوران الحدبة ، يبتعد بروزها عن ذراع الدفع التى تهبط لاسفل وينفرد ياى الصمام ليغلقه .

٤ ــ الثغور :

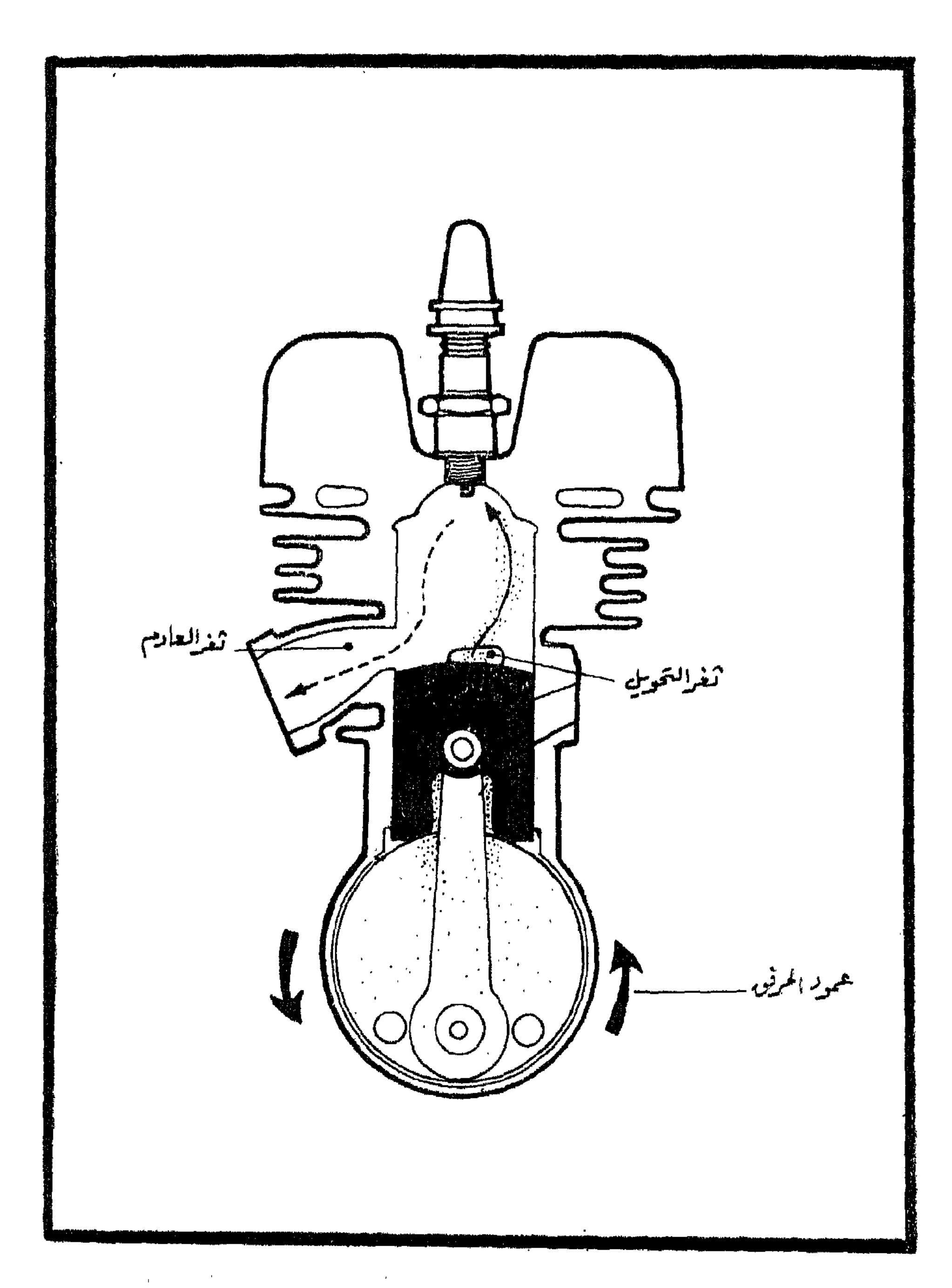
تستغنى الغالبية العظمى من المحركات ثنائية الدورة عن الصمامات وتستعيض عنها بثغور على جدران الاسطوانة يتم من خلالها سحب خليط الهواء والبنزين وطرد غازات العادم

ويشيع استخدام نظام الثغور الثلاثة ، حيث يقوم الكباس أثناء حركته الترددية صعودا وهبوطا داخل الاسطوانة بكشف وتغطية الثغور بتوقيت معين يؤدى الى سحب خليط الهواء والبنزين الى علبة المرفق من خلال ثغر السحب ، ثم انتقال الخليط من علبة المرفق ليدخل الاسطوانة من خلال ثغر التحويل (أو الانتقال) ، وبعد ذلك يطــرد الكباس غازات العادم من ثغر العادم .


زراع متأرجحة
صمام
زراع دفع
كباس
تابع الحدبة
عمود الحدبات
عمود المرفق



سحب خليط الهواء والبنزين من خلال ثغر السحب فى محرك يعمل بنظام الدورة الثنائية .



انتقال خليط الهواء والبنزين من علبة المرفق الى داخل الاسـطوانة من خلال ثغر التحويل ، وخروج غازات العادم من خلال ثغر العادم فى محرك يعمل بنظام الدورة الثنائية ٠

٥ ـ الكباس وحلقاته :

يصب الكباس من الالومنيوم ليصبح خفيف الوزن وتنخفض طاقة الحركة المستهلكة فى التغلب على قوة قصوره الذاتى كلما غير اتجاه حركته صعودا وهبوطا ٠

وقد يأخذ تاج الكباس شكلا معينا يساعد على عملية كسح غازات العادم بواسطة شحنة الهواء والبنزين الجديدة ، وسنعرف تفاصيل عملية الكسح فى هذا الفصل فيما بعد ٠

وعلى السطح الخارجى للكباس مجارى تركب عليها حلقات الكباس التى تسبك من الحديد ، وقد تطلى بالكروم ، وهناك نوعان رئيسيان من الحلقات :

أ ـ حلقات ضغط : تركب فى المجارى العلوية للكباس، وتعمل على منع تسرب الغازات بين جدران الكباس والاسطوانة ٠

ب ـ حلقات زيت ٠ تركب فى المجارى السفلية للكباس، وتعمل على منع تسرب الزيت بين جدران الكباس والاسطوانة ٠

ويستخدم النوع الثانى فى حالة المحركات رباعية الدورة

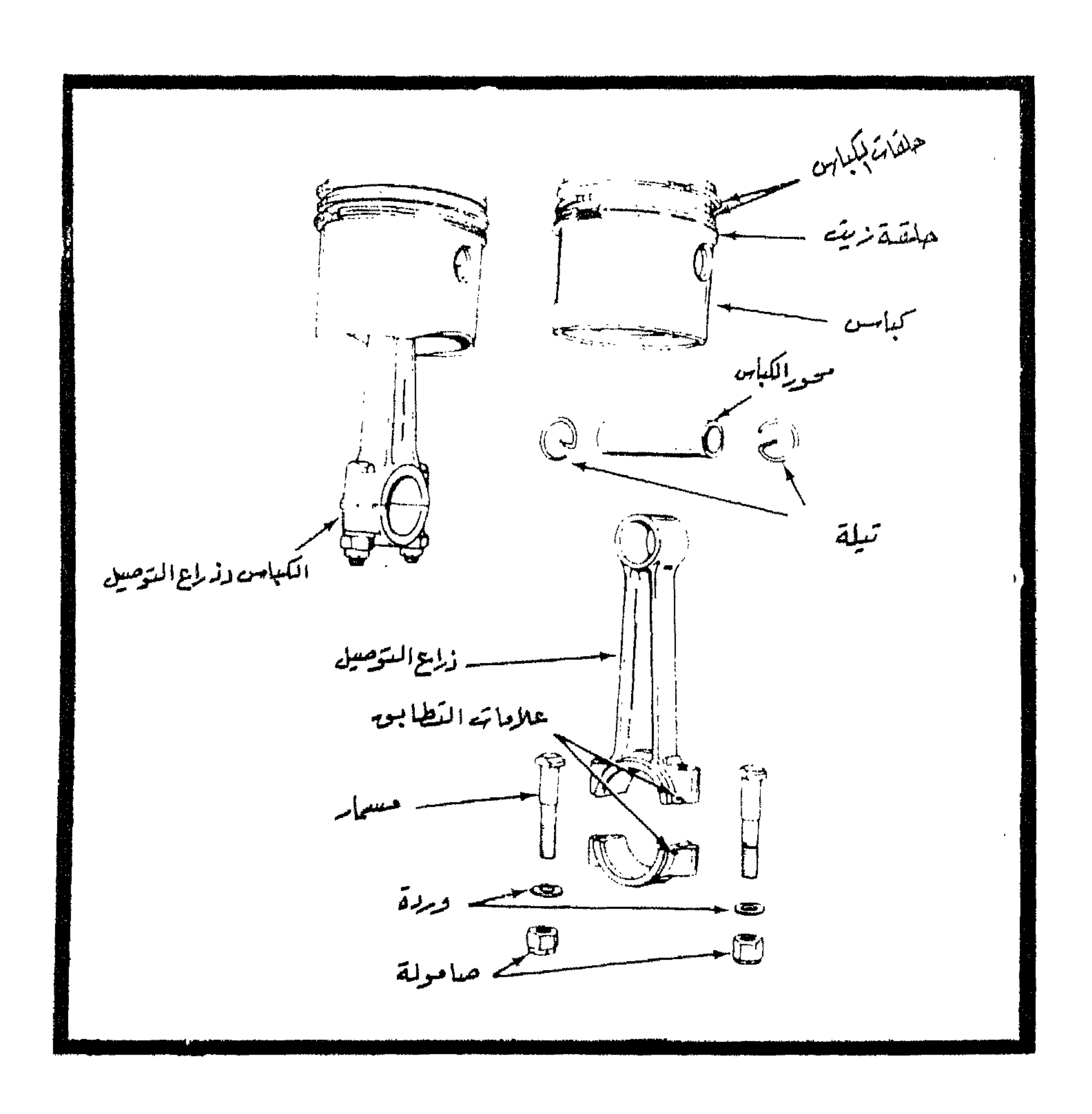
ويركب محور الكباس داخل صرتى الكباس ، ويصنع من الصلب وفى نفس الوقت يركب المحور فى النهاية الصغرى لذراع التوصيل ويدور داخلها على كراسى ابرية متدحرجة أو على جلبة خاصة بحيث يسمح ازواجه بأى منهما بحركة دوران نسبية بين المحور والنهاية الصغرى ٠

٦ ـ ذراع التوصيل :

تطرق من الصلب ولها مقطع على شكل I ، تركب نهايتها الصغرى فى الكباس بواسطة محور الكباس ، بينما تركب نهايتها الكبرى على عمود المرفق ٠

وقد تكون الذراع قطعة واحدة كما فى معظم حالات المحركات ثنائية الدورة ، ويستخدم معها فى هذه الحالة عمود مرفقى مجزأ . وقد يكون لها غطاء يركب عليها بواسطة مسمارين .

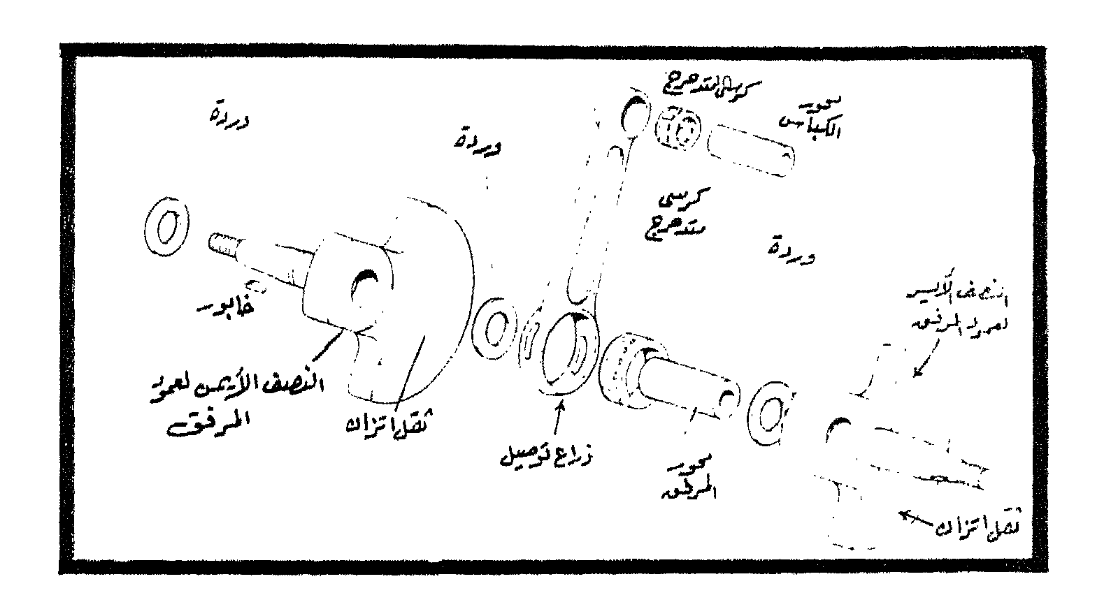
وتحول ذراع التوصيل الحركة الترددية للكباس الى حركة دورانية لعمود المرفق ، والحركة الدورانية لعمود المرفق الى حركة ترددية للكباس .



٧ ــ عمود المرفق :

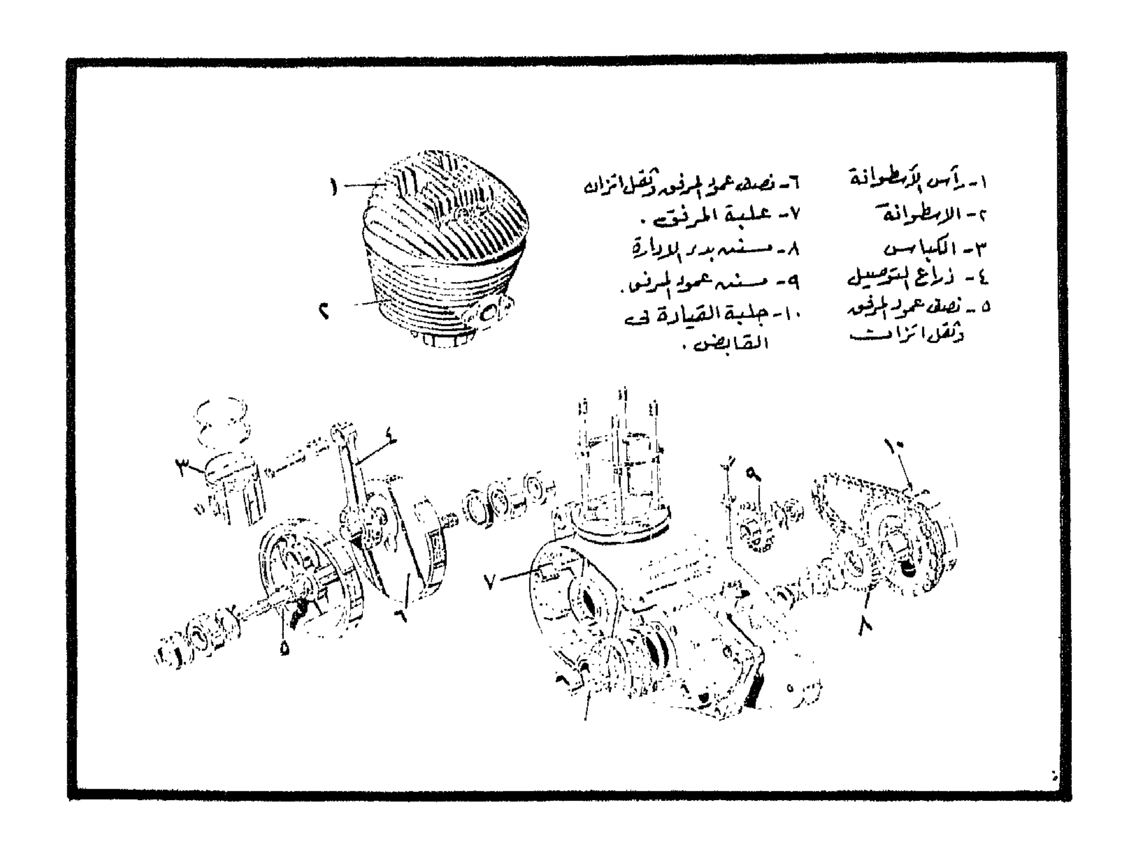
يطرق من الصلب ، وتركب على محوره (أو محاوره) ذراع التوصيل (أو أذرع التوصيل فى حالة المحركات متعددة الاسطوانات) ، ولكل محور ثقلا اتزان يعملان على انتظام دوران المحرك ، بالاضافة للحدافة التى تركب على أحد طرفى العمود ٠

ويتكون عمود المرفق فى معظم حالات المحركات ثنائية الدورة من قطعتين لكل كباس. يتم تجميعهما بعد تركيب النهاية الكبرى لذراع التوصيل ، أما اذا كان للنهاية الكبرى للذراع غطاء منفصل فقد يستعمل عمود مرفقى مكون من جزء واحد ٠



ويحمل عمود المرفق على علبة المرفق بواسطة كرسيين متدحرجين ، وقد تركب مجموعة الاشعال أو مجموعة القابض ، أو ترس أومسنن ادارة القابض على أى من طرفى العمود ٠٠ وذلك تبعا لتصميم المحرك ٠

وفى حالة تزييت المحرك جبريا بواسطة مضخة زيت ، يثقب عصب للزيت داخل العمود يمر فيه الزيت المدفوع من المضخة الى محاور العمود ٠



٨ ــ علبة المرفق :

تصنع من الالومنيوم ، وتحمل العمود المرفقى من طرفيه ٠

وفى حالة المحركات ثنائية الدورة يسحب داخلها خليط الهواء والبنزين قبل دخوله الاسطوانة ، أما فى حالة المحركات رباعية الدورة فانها تعمل كخزان زيت (كارتير) ٠

عرفنا فيمــا سبق ما يكفى لــكى ندرس الآن ســويا كيف يعمل المحرك ، فقط سوف نمر قبل ذلك على بعض المصطلحات الفنية ، ثم نكمل دراستنا فى نهاية الباب بمجموعات الوقود والاشعال والتزييت والتبريد وبدء الادارة والشحن ٠

بعض المصطلحات الفنية :

نقطة ميتة عليا (ن ٠ م ٠ ع) :

أعلى وضع يصل اليه الكباس داخل الاسطوانة ٠

نقطة ميتة سفلى (ن ٠ م ٠ س) :

أدنى وضع يصل اليه الكباس داخل الاسطوانة ٠

الشوط :

حركة الكباس من ن ٠ م ٠ ع ٠ الى ن ٠ م ٠ س ٠ أو العكس ٠

سعة الاسطوانة :

حجم الفراغ أعلى الكباس عندما يكون فى ن ٠ م ٠ س ٠

سعة المحرك :

حجم الاسطوانة مضروبا فى عدد اسطوانات المحرك ٠

حجم الخلوص :

الفراغ أعلى الكباس عندما يكون فى ن ٠ م ٠ ع ٠

غرفة الاحتراق :

الفراغ المحيط بشمعة الاشعال فى رأس الاسطوانة ٠

نسبة الانضغاط :

سعة الاسطوانة
ـــــــــــــــ وتتراوح فى محركات الموتوسيكلات بين ٨ : ١ الى ١٥ : ١ ، وتزيد
حجم الخلوص

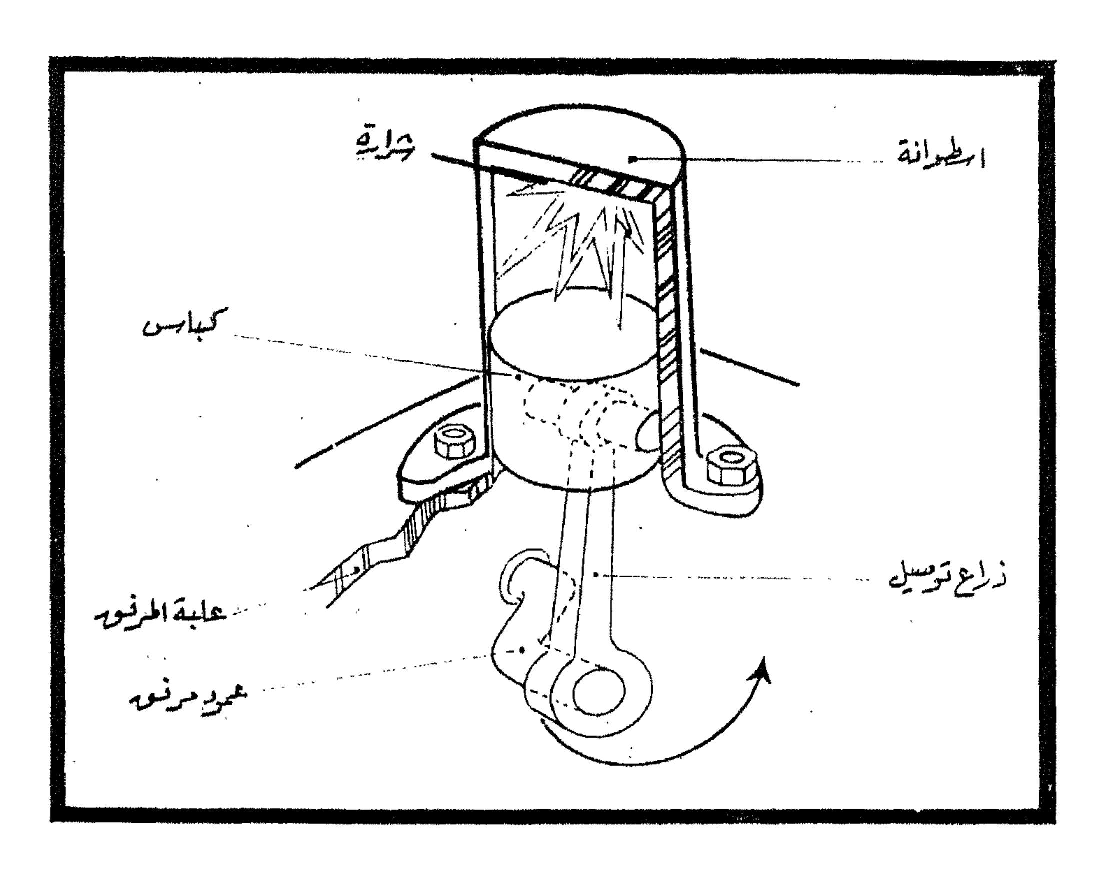
كفاءة الموتوسيكل بزيادتها ٠

قدرة المحرك :

تقاس بالحصان أو الكيلووات ، وتتراوح فى محركات الموتوسيكلات تراوحا كبيرا بين محركات ذوات اسطوانة واحدة صغيرة قدرتها ٥ حصان الى محركات ذوات ٤ أو ٦ اسطوانات بقدرات تتجاوز ٨٠ حصانا ٠

القدرة النوملية :

هى القدرة الصافية على العجلة الخلفية ، وتساوى قدرة المحرك ـ فاقد القدرة فى مجموعات نقل الحركة ٠



كفاءة المحرك :

تزيد كفاءة المحرك بزيادة طاقة الحركة التى يولدها لكل وحدة وقود يستهلكها ، ويمكن وصفها فى معادلة عامة كالتالى :

$$\text{كفاءة المحرك} = \frac{\text{طاقة الحركة المتولدة}}{\text{طاقة الوقود المستهلكة}}$$

وتتأثر هذه الكفاءة الشاملة بعدة كفاءات داخلية مثل :

كفاءة الاحتراق :

$$\frac{\text{الطاقة الحرارية المحررة من الوقود بعد احتراقه}}{\text{الطاقة الحرارية الموجودة بالوقود والممكن تحريرها}}$$

الكفاءة الحرارية :

$$\frac{\text{الطاقة الميكانيكية المتولدة فى المحرك}}{\text{الطاقة الحرارية المحررة من الوقود بعد احتراقه}}$$

الكفاءة الميكانيكية :

$$\frac{\text{الطاقة الميكانيكية الخالصة من المحرك}}{\text{الطاقة الميكانيكية المتولدة فى المحرك}}$$

الكفاءة الحجمية :

$$\frac{\text{شحنة الهواء والبنزين المسحوبة داخل الاسطوانات}}{\text{الشحنة التى تملأ الاسطوانات}}$$

الكسح :

هو طرد شحنة الهواء والبنزين الجديدة لغازات العادم وبقايا الشحنة السابقة ٠

رقم الاوكتين :

رقم يبين ميل أى نوع من البنزين للتصفيق بالنسبة لنوع بنزين قياسى له رقم أوكتين ١٠٠ ٠

وكلما زادت نسبة الانضغاط فى المحرك احتاج لبنزين أجود برقم أوكتين أعلى ٠

المغذى (الكاربورتير) :

يحمل الهواء المسحوب داخل المحرك ببخار البنزين بالكيفية المطلوبة (نسبة الهواء للبنزين فى الخليط) ، ويمد المحرك بكمية الخليط المطلوبة ٠

الشحنة :

خليط الهواء والبنزين المسحوب داخل المحرك ٠

كيفية الخليط (أو نسبة الخليط) :

نسبة الهواء الى البنزين (بالوزن) فى الخليط ٠
والنسبة الصحيحة التى تحرق البنزين فى الخليط نظريا ١٥ : ١ ، واذا زادت النسبة عن ذلك صار الخليط فقيرا ، واذا قلت صار غنيا ٠

غازات العادم :

هى الغازات الناتجة من اشتعال البنزين داخل الاسطوانات ٠

الحدافة :

قرص معدنى ثقيل نسبيا ، يركب على العمود المرفقى ليحافظ على سرعة دوران منتظمة له وذلك بالتقليل من ارتفاع سرعة دورانه أثناء أشواط العمل ، ومنع انخفاض سرعة دورانه أثناء الاشواط الاخرى ٠

لزوجة الزيت :

هى مقاومته للانسياب والتشكيل ٠٠ فللماء مثلا لزوجة منخفضة ٠ بينما للعسل لزوجة عالية ٠

زيت متعدد الدرجات :

تتغير لزوجة الزيت بتغير درجة حرارته ، وتظهر هذه الخاصية فى بعض الزيوت بصورة واضحة مما أدى لتسميتها زيوت متعددة الدرجات ٠

الارضى :

تتصل كل الدوائر الكهربية بالموتوسيكل بالقطب السالب للبطارية عن طريق الهيكل المعدنى للموتوسيكل والذى يسمى الارضى ٠

طريقة عمل المحرك :

تعمل محركات الاحتراق الداخلى الترددية بأحد نظامين :

١ ـ نظام الدورة الرباعية :

تعمل به بعض محركات الموتوسيكلات المتعددة الاسطوانات ذات القدرات العالية نسبيا مثل :

محرك ذو اسطوانتين وقدرة ٤٠ حصانا ٠	B.M.W. R 60/7
محرك ذو اسطوانتين وقدرة ٦٦ حصانا ٠	Harley Davidson Fx 1200
محرك ذو اسطوانتين وقدرة ٣٦ حصانا ٠	Suzuki GS 400

٢ ـ نظام الدورة الثنائية :

تعمل به الغالبية العظمى من محركات الموتوسيكلات سواء كانت ذات اسطوانة واحدة أو أكثر ، وأمثلة لذلك :

محرك ذو اسطوانة واحدة وقدرة ١٥ حصانا	CZ 125
محرك ذو اسطوانة واحدة وقدرة ٥ر١٣ حصان	Yamaha DT 125.
محرك ذو اسطوانتين وقدرة ٢٨ حصانا ٠	Jawa 350 634/6

نظام الدورة الرباعية :

عرفنا فيما سبق أنه في الدورة الرباعية تتكرر الاحداث داخل الاسطوانة كل ٤ أشواط للكباس ·

دعنا الآن نتابع الاحداث :

١ ـ شوط السحب :

يفتح صمام السحب بفعل بروز حدبته ، ويتحرك الكباس من ن · م · ع · الى ن · م · س · محدثا خلخلة داخل الاسطوانة ، مما يؤدى لاندفاع الهواء الجوى خلال صمام السحب لشغل فراغ الكباس ·

ويمر الهواء قبل دخوله الاسطوانة على المغذى الذى يحمله ببخار البنزين بالكمية المطلوبة لتدخل كمية الخليط بالكيفية المطلوبة للاسطوانة ·

٢ ـ شوط الضغط :

يستمر دوران عمود المرفق ومعه عمود الحدبات ، ويبتعد بروز الحدبة عن طرف ساق الصمام (أو عن ذراع الدفع) ليغلق صمام السحب بفعل ياية ، بينما يتحرك الكباس لاعلى من ن · م · س · الى ن · م · ع · ضاغطا خليط الهواء والبنزين ·

٣ ـ شوط العمل :

تنطلق شرارة كهربية من شمعة الاشعال قبل نهاية شوط الضغط ، مما يؤدى لاشتعال خليط الهواء والبنزين منفجرا فترتفع درجة حرارته وضغطه ارتفاعا كبيرا وتتمدد غازات العادم دافعة الكباس لاسفل نحو ن · م · س · بقوة وسرعة لنحصل منه على شوط العمل ·

٤ ـ شوط العادم :

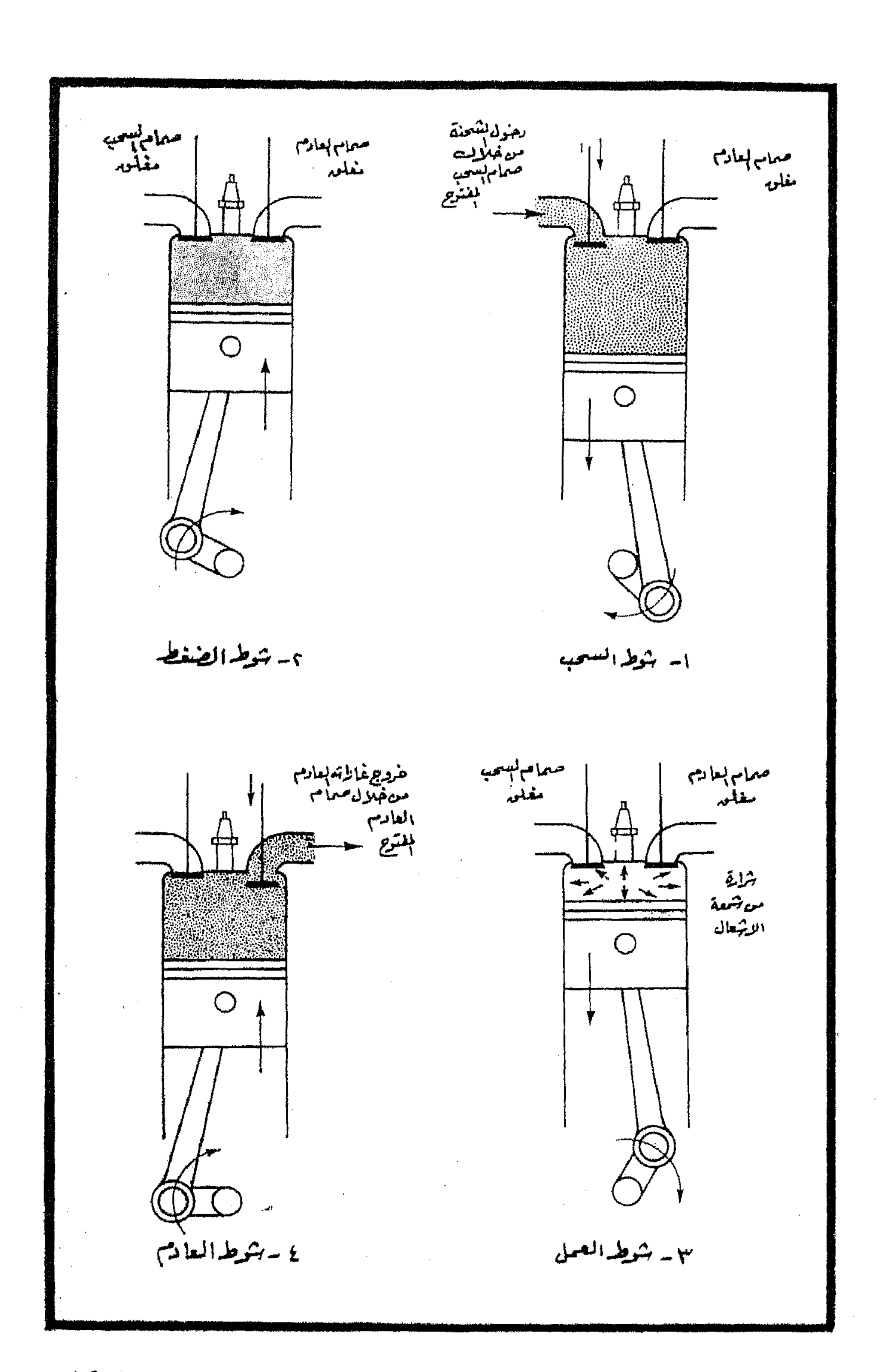
عندما يصل الكباس الى ن · م · س · فى نهاية شوط العمل ، يفتح صمام العادم بفعل حدبته ، ويتحرك الكباس من ن · م · س · الى ن · م · ع · طاردا غازات العادم من الاسطوانة خلال صمام العادم ·

وتكتمل الدورة الرباعية وتتكرر عندما يصل الكباس الى ن · م · ع ·

ونلاحظ مما سبق أن الكباس يقطع ٤ أشواط يدور فيها العمود المرفقى لفتين لكى تكتمل الدورة الرباعية ·

ونلاحظ أيضا أننا نحصل على شوط عمل كل ٤ أشواط للكباس ، مما يجعل دوران المحرك خشنا وغير منتظم ، ولعلاج هذا العيب يزود العمود المرفقى بحدافة تختزن جزءا من طاقة الحركة أثناء أشواط العمل ثم تدفع بها لعمود المرفق أثناء بقية الاشواط ·

وبديهى أنه فى حالة المحركات متعددة الاسطوانات تتوالى أشواط العمل من الاسطوانات بحيث يصبح دوران المحرك أكثر انتظاما ونعومة ·



دخول الشحنة من خلال صمام السحب المفتوح
صمام العادم مغلق
١ - شوط السحب
صمام السحب مغلق
صمام العادم مغلق
٢ - شوط الضغط
صمام السحب مغلق
صمام العادم مغلق
شرارة من شمعة الإشعال
٣ - شوط العمل
خروج غازات العادم من خلال صمام العادم المفتوح
٤ - شوط العادم

نظام الدورة الثنائية :

تختلف عن الدورة الرباعية في أنها تحتاج شوطين فقط (أى لفة واحدة لعمود المرفق) لكى تكتمل وتتكرر ٠٠ ويؤدى هذا الى حصـولنا ـ نظريا ـ من محرك يعمـل بالدورة الثنائية على ضعف القدرة التى نحصل عليها من محرك مماثل يعمل بالدورة الرباعية (١)

والميزة الاكيدة لمحرك الدورة الثنـائية تظهر فى حالة ضيق الحيز المتاح للمحرك كما هو الحال فى الموتوسيكلات والقطارات والسفن ٠

وتستغل المحركات الثنائية كلا من السطح العلوى والسطح السفلى للكباس فى تنظيم عمليات سحب شحنة الهواء والبنزين الى علبة المرفق ، ثم تحويلها من علبـة المرفق الى داخل الاسطوانة وضغطها ، وفى النهاية طرد غازات العادم من الاسطوانة ٠

فلنتابع معا أحداث الدورة فى أكثر تصميمات المحركات ثنائية الدررة شيوعا ، ألا وهى الاسطوانة ذات ثغور السحب والتحويل والعادم ٠

الشوط الاول :

يتحرك الكباس من ن ٠ م ٠ س الى ن ٠ م ٠ ع ٠
ويؤدى المهام الاربع الآتية :

(١) تكملة تحويل الشحنة الجديدة من علبة المرفق الى داخـل الاسطوانة من خـلال ثغور التحويل :

يظل ثغر (أو ثغور) التحويل مكشوفة خلال الثلث الاول (تقريبا) من هذا الشوط ، ويستمر تحويل الشحنة الجديدة من علبة المرفق داخل الاسطوانة خلال هذه الثغور ذات الجدران المشطوفة لاعلى بحيث توجه الشحنة لاعلى لترتطم بجـدران الاسطوانة وتنعكس طاردة أمامها غازات العادم لتخرجها من ثغور العادم ، وتسمى هذه الكمية بالكسح ٠

وتنتهى عملية تحويل الشحنة عندما تغطى جدران الكباس ثغور التحويل عند ٥٠ــ٥٥ درجة بعد ن ٠ م ٠ س تبعا لتصميم المحرك ٠

(٢) تكملة طرد غازات العادم من خلال ثغر العادم :

تستمر الشحنة الجديدة فى كسح غازات العادم من ثغرها حتى تغطى جدران الكباس ثغور التحويل ، وبعد ذلك يستمر خروج غازات العادم حتى تغطى جدران الكباس ثغور العادم عند ٦٠ ــ ٦٥ درجة بعد ن٠م٠س ٠

(٣) ضغط الشحنة الجديدة :

تبدأ عملية ضغط الشحنة الجديدة بعد أن تغطى جدران الكباس ثغور العادم ويستمر الكباس فى التحرك نحو ن ٠ م ٠ ع ٠

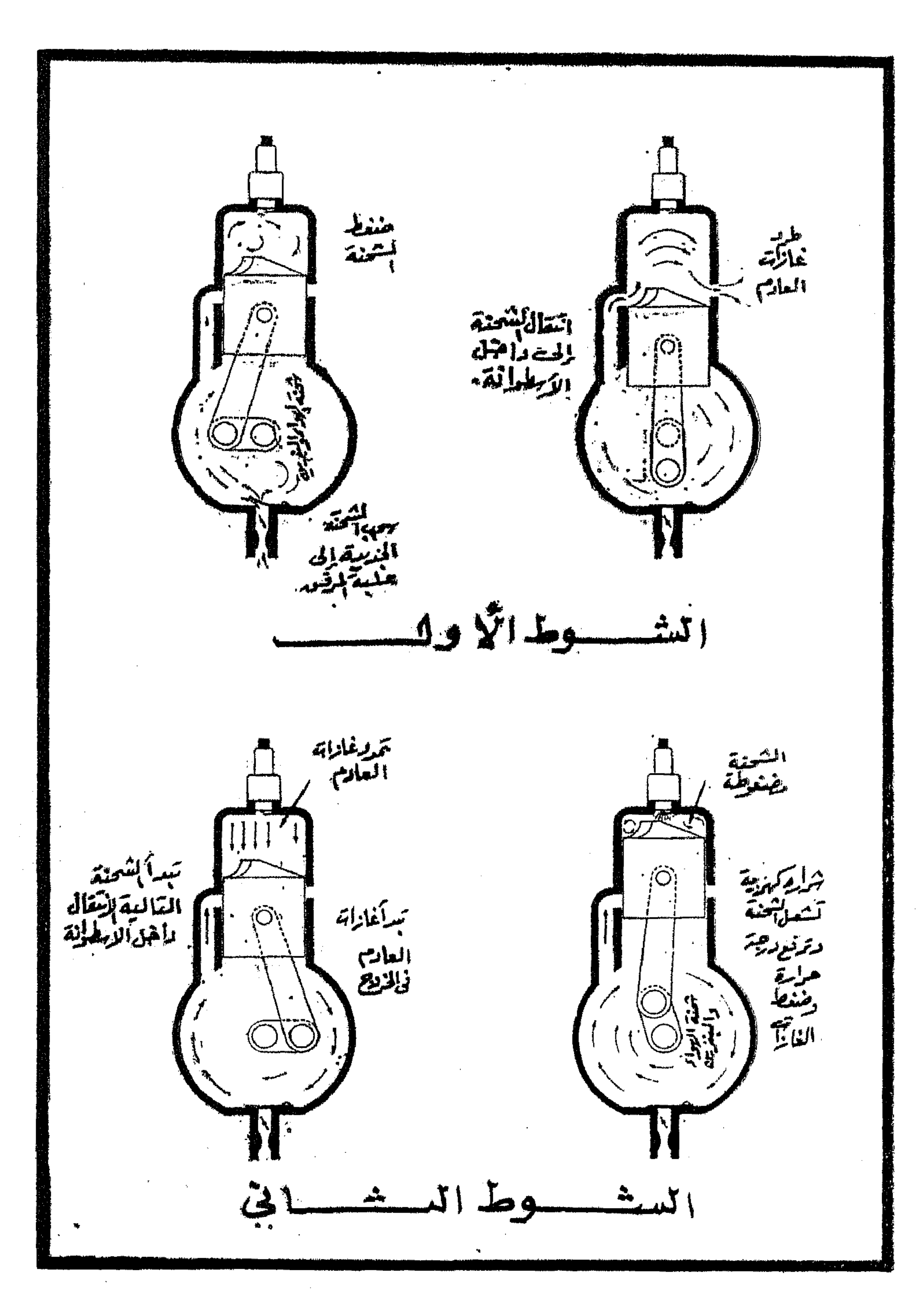
(٤) بدء سحب الشحنة التالية الى علبة المرفق من خلال ثغور السحب :

تكشف جدران الكباس ثغور السحب عندما يصل الى ٥٠ درجة قبل ن ٠ م ٠ ع ، مما يؤدى لسحب شحنة جديدة داخل علبة المرفق أسفل الكباس ٠

وتتم عملية السحب فى بعض المحركات عن طريق ثغر يغطى ويكشف بواسطة صمام مطاطى ٠

---

(١) انظر فيما بعد موضوع الكسح ص ٣٦


ضغط الشحنة
طرد غازات العادم
انتقال الشحنة إلى داخل الأسطوانة
سحب الشحنة الجديدة إلى علبة المرفق
الشوط الأول
تمدد غازات العادم
تبدأ الشحنة التالية بالانتقال داخل الأسطوانة
تبدأ غازات العادم في الخروج
الشحنة مضغوطة
شرارة كهربية تشعل الشحنة وترتفع درجة حرارة وضغط الغازات
الشوط الثاني

٢ ــ الشوط الثانى :

يتحرك الكباس من ن٠م٠ع الى ن٠م٠س ويؤدى المهام الاربع الآتية :

(١) شوط العمل :

تنطلق شرارة كهربية من شمعة الاشعال قبيل وصول الكباس الى ن ٠ م ٠ ع ٠ فيشتعل خليط الهواء والبنزين منفجرا لترتفع درجة حرارة وضغط غازات العادم التى تتمدد دافعة الكباس لاسفل بقوة وسرعة لنحصل على شوط العمل ٠

(٢) تستمر عملية سحب الشحنة الجديدة الى علبة المرفق حتى تغطى جدران الكباس ثغر السحب عند حوالى ٥٠ درجة بعد ن ٠ م ٠ ع ٠

(٣) بدء شوط العادم :

تكشف جدران الكباس ثغور العادم عند ٦٠ ــ ٦٥ درجة قبل ن ٠ م ٠ س ، ويبدأ الكباس فى طرد غازات العادم من خلال ثغورها ٠

(٤) بدء تحويل الشحنة التالية من علبة المرفق الى داخل الاسطوانة من خلال ثغور التحويل :

تكشف جدران الكباس ثغور التحويل عند ٥٠ ــ ٥٥ درجة قبل ن ٠ م ٠ س ٠ ليبدأ تحويل الشحنة التالية من علبة المرفق أسفل الكباس الى داخل الاسطوانة أعلى الكباس ٠

وتكتمل الدورة الثنائية وتتكرر عندما يصل الكباس الى ن ٠ م ٠ س ٠

ونلاحظ مما سبق أننا نحصل على عمل مرة كل شوطين للكباس ٠

وتستخدم بعض المحركات الثنائية طرق أخرى لسحب شحنة الهواء والبنزين الى علبة المرفق تضيف مزيدا من التحكم فى توقيت السحب ٠٠ أهمها طريقة الصمام الدوار ، وطريقة الصمام المطاطى :

أ ــ طريقة الصمام الدوار :

يركب على عمود المرفق قرص به ثقب لا مركزى يسمح عند انطباقه على ثغر السحب بعلبة المرفق بدخول شحنة الهواء والبنزين للعلبة ٠٠ ويمنع ذلك فى أى وضع مخالف لوضع الانطباق ٠

ويمكن التحكم فى توقيت دخول الشحنة بتغيير وضع الثقب على القرص ومساحة الثقب ٠

٥- تنطلق شرارة كهربية بين قطبي شمعة الإشعال تحرق البنزين وترفع درجة حرارة وضغط غازات العادم التي تتمدد بقوة وبسرعة دافعة الكباس إلى ن.م.س

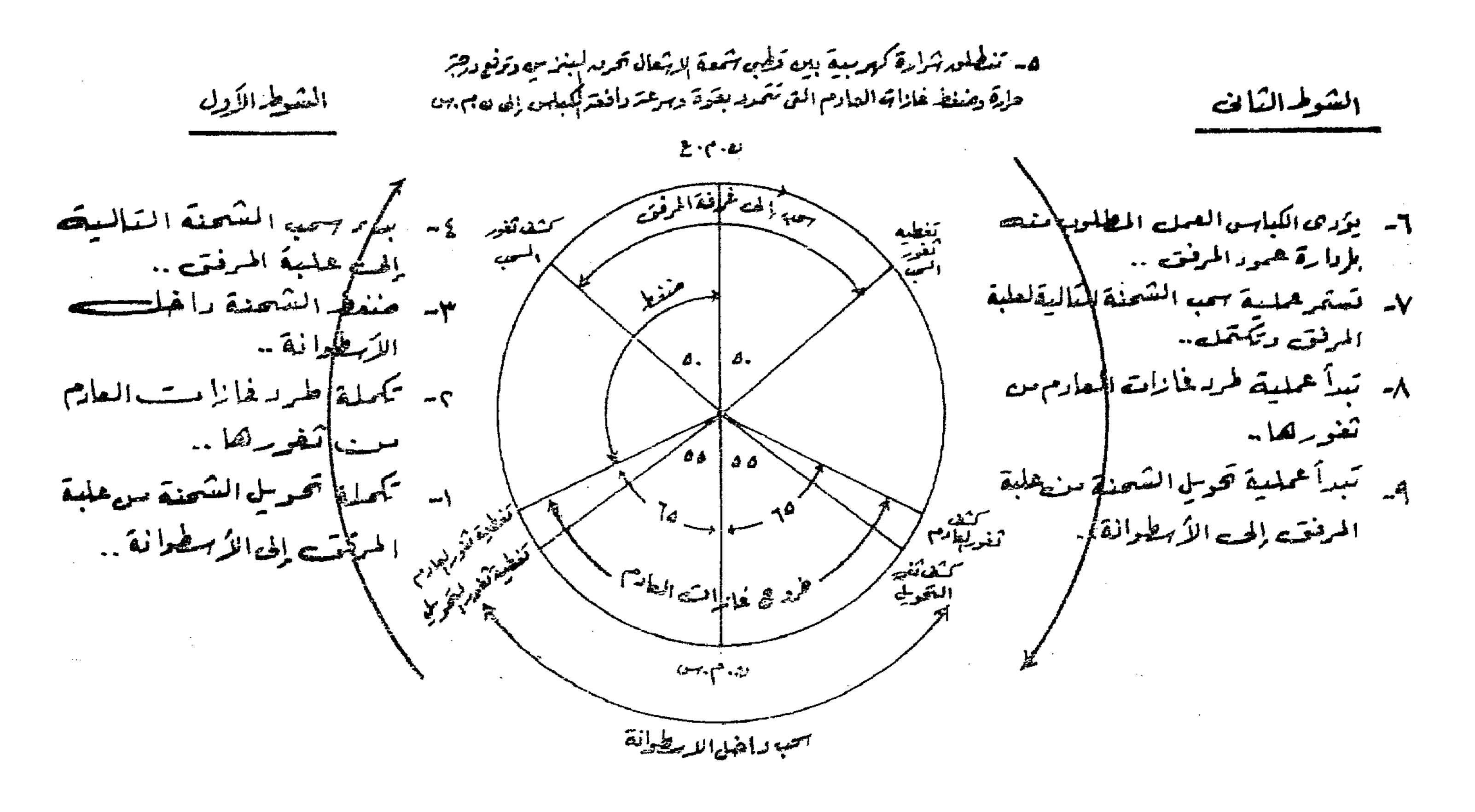
الشوط الأول

٤- يبدأ سحب الشحنة التالية إلى علبة المرفق ..

٣- ضغط الشحنة داخل الأسطوانة ..

٢- تكملة طرد غازات العادم من ثغورها ..

١- تكملة تحويل الشحنة من علبة المرفق إلى الأسطوانة ..



الشوط الثاني

٦- يؤدي الكباس العمل المطلوب منه بإدارة عمود المرفق ..

٧- تستمر عملية سحب الشحنة التالية لعلبة المرفق وتكتمل..

٨- تبدأ عملية طرد غازات العادم من ثغورها.

٩- تبدأ عملية تحويل الشحنة من علبة المرفق إلى الأسطوانة..

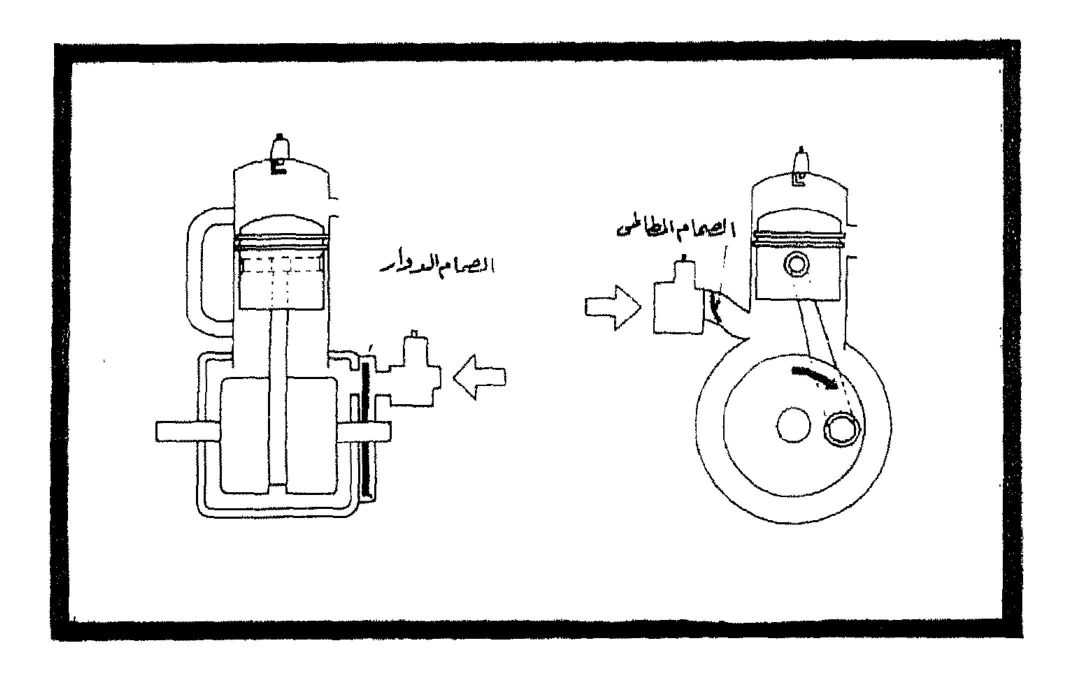
وتستخدم هذه الطريقة فى بعض طرازات الموتوسيكل اليابانى ٠ Yamaha

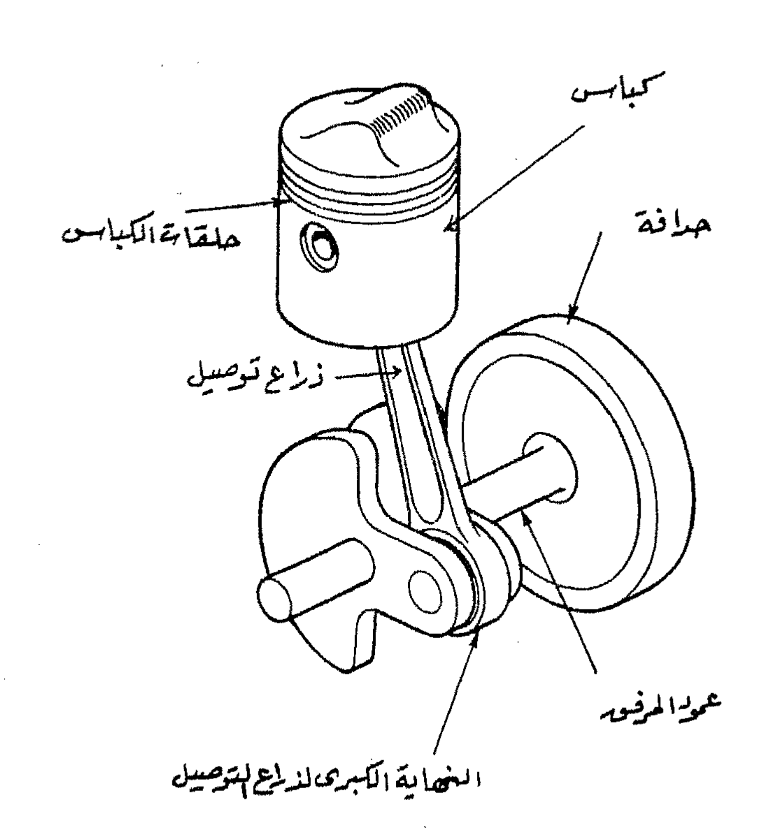
ب ــ طريقة الصمام المطاطى :

يركب صمام مصنوع من غشاء مطاطى على ماسورة سحب خليط الهواء والبنزين لعلبة المرفق ، وعندما يزيد التخلخل داخل العلبة نتيجة تحرك الكباس لاعلى ، يتحرك الغشاء المطاطى بحيث يفتح الطريق أمام الشحنة لتدخل العلبة وتملأ فراغ الكباس ، وبعد ارتفاع ضغط الشحنة فى العلبة عند هبوط الكباس يتحرك الصمام ليغلق الطريق بين العلبة وماسورة السحب ٠

وبهذا يمكن التحكم فى توقيت وكمية الشحنة المسحوبة لعلبة المرفق والاسطوانة بعد ذلك ٠

وتستخدم هذه الطريقة فى بعض طرازات الموتوسيكل اليابانى Suzuki





من ضمن مميزات محركات الدورة الثنائية قلة الأجزاء المتحركة بها، ويمكن إنقاص هذه الأجزاء في بعض المحركات البسيطة إلى ٣ أجزاء فقط..

• الكباس • زراع التوصيل • عمود المرفق

الكسح :

عرفنا من قبل أن المحرك ثنائى الدورة يعطى نظريا ضعف قدرة المحرك الرباعى ٠٠ ولكن عمليا تنخفض قدرة المحرك الثنائى عن ذلك لاسباب عديدة ٠٠ من أهم هذه الاسباب تداخل عملية طرد غازات العادم من الاسطوانة وشحن الاسطوانة بالشحنة الجديدة من الهواء والبنزين فى عملية الكسح ، مما يؤدى الى :

١ ـ دخول كمية من الهواء والبنزين أقل من الواجب دخولها الى الأسطوانة ٠

٢ ـ هروب جزء من الشحنة الجديدة مع غازات العادم من خلال ثغورها بدون حرقه والاستفادة منه ٠

وتتوقف كفاءة المحرك كثيرا على كفاءة عملية الكسح ، وهناك عدة طرق للكسح نذكر منها طريقتين :

١ ـ الكسح العرضى :

تتقابل ثغور التحويل وثغور العادم على جدران الاسطوانة ، وتدخل الشحنة الجديدة من ثغور التحويل المشطوفة لاعلى بحيث توجه الشحنة لاعلى دافعة أمامها غازات العادم لتخرج من ثغورها ٠

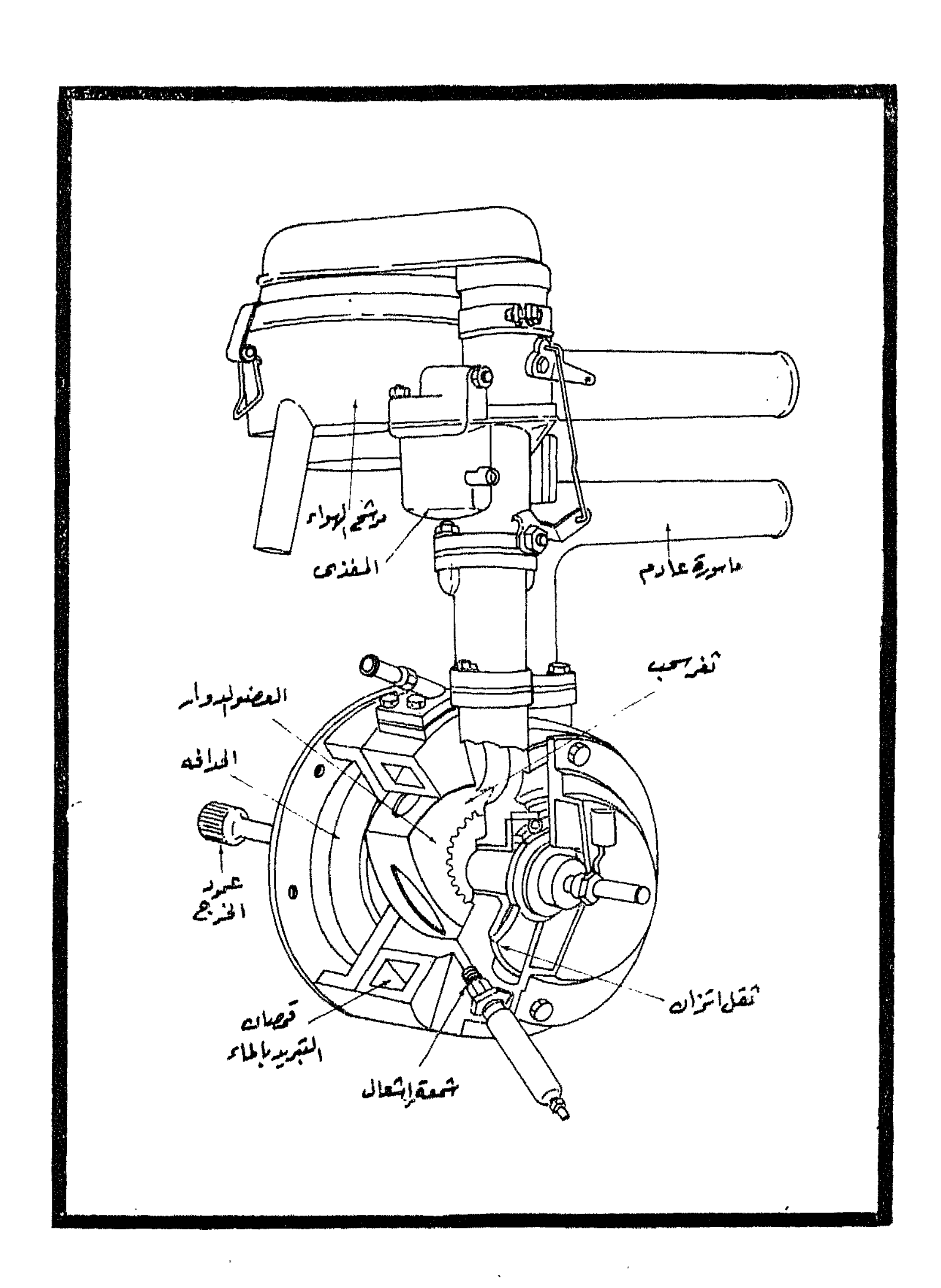
٢ ـ الكسح الدائرى :

تكون ثغور العادم فوق ثغور التحويل ، فتدخل الشحنة الجديدة موجهة لاعلى الجدار المقابل من الاسطوانة لترتطم وتعود طاردة أمامها غازات العادم من ثغورها ٠

محرك وانكل :

يتكون المحرك من عمود عليه عضو مثلث الشكل يدور بدوران العمود داخل غرفة مشكلة بحيث يتغير الحجم المحصور بين جدرانها الداخلية والجدران الخارجية للعضو ، مما يؤدى لسحب شحنة الهواء والبنزين من ثغر خاص بذلك ، ثم ضغط هذه الشحنة قبل أن تطلق شمعة الاشعال شرارة كهربية تشعل الشحنة لترتفع درجة حرارة وضغط الغازات التى تتمدد بقوة دافعة العضو الدوار ليؤدى شوط العمل ، ثم تخرج غازات العادم من ثغر خاص بها لتكتمل الدورة وتتكرر ٠

وقد بدأ استخدام محرك وانكل فى السيارات اليابانية وقلة من الموتوسيكلات منذ أوائل الستينات ، ويزداد اهتمام العلماء والشركات الكبرى بمحرك وانكل بمضى الوقت ، ولكن ما زالت مشكلة الاحتكاك الزائد وصعوبة التزييت ومنع التسرب بين العضو الدوار والغرفة محتاجة لحلول أفضل ٠


مرشح الهواء
المغذى
ماسورة عادم
ثغر سحب
العضو الدوار
الدافه
عمود الخرج
ثقل اتزان
قصبات التبريد بالماء
شمعة إشعال

مجموعة البنزين :

نستطيع الآن أن نقول أننا عرفنا محركات الاحتراق الداخلى الترددية **وكيف تعمل ..** وعرفنا أنه لكى يعمل المحرك يجب أن نمده بالآتى :

١ ـ خليط من الهواء والبنزين بنسبة معينة .

٢ ـ شرارة كهربية تنطلق فى توقيت معين لاشعال هذا الخليط .

وسنعرف معا الآن كيف تمد مجموعة البنزين المحرك بخليط الهواء والبنزين .

تتكون مجموعة البنزين من :

١ ـ خزان البنزين (التنك) :

يركب أعلى المحرك ، وتتراوح سعته فى معظم الموتوسيكلات بين ٨ الى ٢٠ لترا .

وتصل أنبوبة مطاطية الخزان بالمغذى ، وعلى الانبوبة محبس يسمح عند فتحه بتدفق البنزين للمغذى ، ويمنع عند غلقه وصول البنزين للمغذى ، وفى أغلب الموتوسيكلات يكون لهذا المحبس وضع ثالث يمكن فيه امداد المغذى بالبنزين الاحتياطى فى الخزان والذى تتراوح كميته بين ٢ ـ ٥ لترات .

ويختلط الزيت بالبنزين فى غالبية المحركات ثنائية الدورة (١) ، ويصبح خزان البنزين خزان للبنزين والزيت فى نفس الوقت .

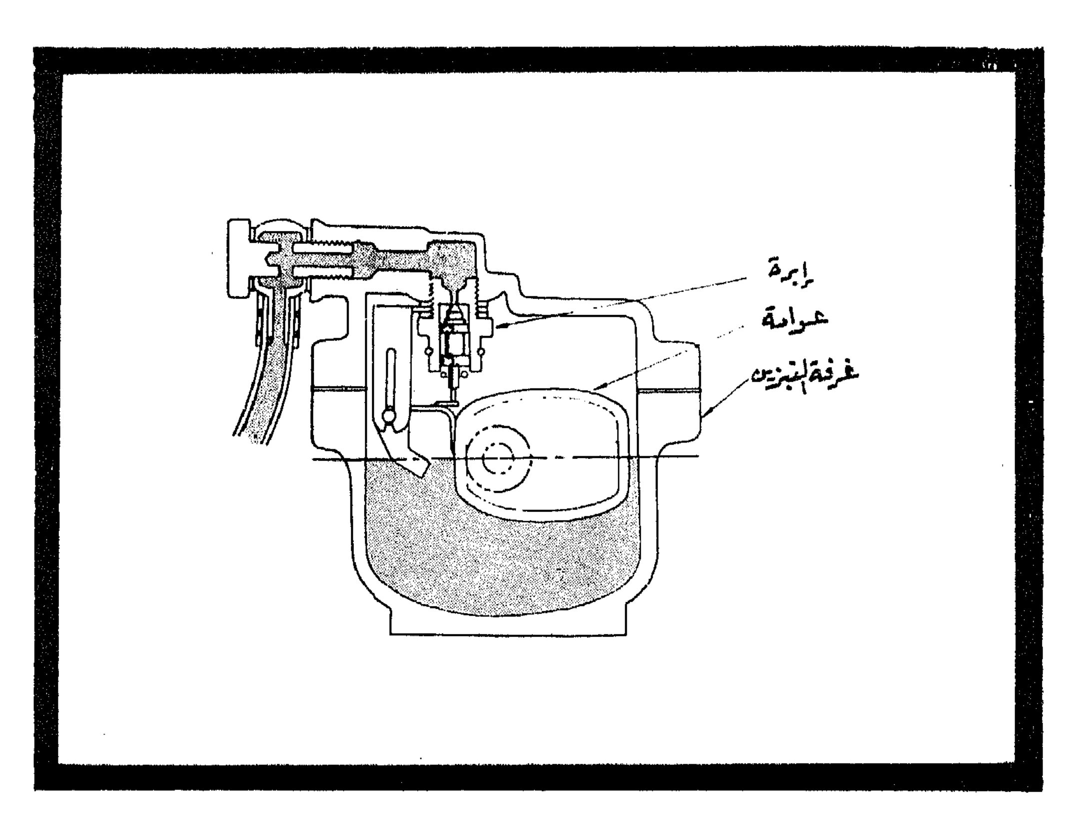
٢ ـ المغذى :

يغذى الهواء ببخار البنزين بالكيفية (نسبة الهواء الى البنزين) المطلوبة ، ويدفع كمية الخليط المطلوبة للمحرك تبعا لحالات تشغيل المحرك المختلفة ، وفى حالة المحركات متعددة الاسطوانات يزود المحرك بمغذى لكل اسطوانة .

ويتكون المغذى فى أبسط صوره من أنبوبة أفقيسة يمر خلالها الهواء المسحوب للمحرك وتسمى أنبوبة الهواء (رقبة الكاربورتير) ، وغرفة صغيرة للبنزين داخلها عوامة نحاس مفرغة بحيث تطفو على سطح البنزين فى الغرفة ، وتتصل بالعوامة ـ عن طريق لسان ـ ابرة تكشف أو تسد ثقبا فى الغرفة لتسمح أو تمنع مرور البنزين من خزانه الى غرفته فى المغذى تبعا لوضع العوامة الذى يتوقف على مستوى البنزين فى الغرفة .

---

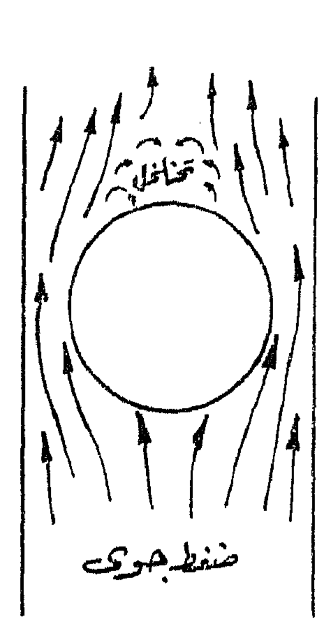
(١) سنعرف فى مجموعة التزييت ص ٥٦ أنه يتم خلط الزيت بالبنزين بنسبة معينة وتخزين الخليط فى خزان البنزين .



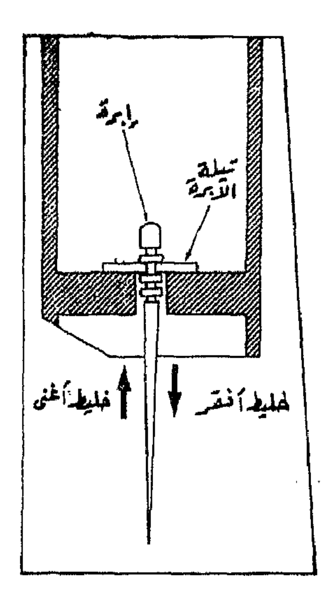
ملحوظة : يمكن ضبط العوامة بثنى اللسان الذى يحمل الابرة بحيث يجعلها تكشف أو تسد ثقب البنزين عند وجود الكمية المناسبة منه فى الغرفة .

وينزلق كباس فى أتجاه متعامد على أنبوبة الهواء بحيث يغير من المساحة المتروكة لمرور الهواء داخلها ، وبهذا يمكن التحكم فى كمية الهواء المسحوبة داخل الاسطوانة .. فاذا انزلق الكباس للخارج ، ترك مساحة أكبر تمر منها كمية أكبر من الهواء ، بينما اذا انزلق الكباس للداخل ، ترك مساحة أقل تمر منها كمية أقل من الهواء ، وعلى أى وضع للكباس ، فانه يسبب دائمـا اختناقا فى مرور الهواء تنتج عنـده زيادة فى سرعة الهواء ونقص فى ضغطه ممـا يسحب البنزين اليـه من غرفة البنزين (نتيجة تعرض سـطح البنزين فى غرفة البنزين الى الضغط الجوى) ، ليمر بفونية رئيسية ، ثم عصب فى المغذى ثم نافورة رئيسية ، يخرج منها البنزين ليتبخر فى منطقة التخلخل ويحمله الهواء معه الى داخل الاسطوانة .

ويتم التحكم فى كمية البنزين بواسطة ابرة مسلوبة متصلة بالكباس المنزلق وتتحرك معه ، فاذا انزلق الكباس لاعلى ارتفعت معه الابرة وتركت مقطعا كبيرا يمر منه البنزين فى النافورة الرئيسـية ، فتزيد كمية البنزين المسحوبة منهـا مع زيادة كميـة الهـواء المسحوبة داخل الاسطوانة ، واذا انزلق الكباس لاسفل ، انخفضت الابرة معه وتركت مقطعا صـغيرا تمر فيه كمية أقل من البنزين تناسب كمية الهواء القليلة المارة فى أنبوبة الهواء .



يقل ضغط الهواء عند ازدياد
سرعته فى الاختناق ، ويتسبب
التخلخل الناشىء من ذلك
فى سحب البنزين من غرفة
البنزين فى المغذى



ويمكن تغيير نسبة الهـــواء الى البنـــزين فى الدائـــرة الرئيســـية (ليناسب نوعا خاصا من البنزين ، أو طقسا ذا درجة حـــرارة وضغطا خاصين) بتغيير وضع الابرة بالنسبة للكباس ، أو بتغيير الفونية الرئيسية بأخرى أوسع أو أضيق .

ولن تستطيع الدائرة الرئيسية وحدها أمداد المحرك بالكمية المطلوبة من الخليط سواء كان خليطا صحيحا ، غنيا أو فقيرا لمقابلة حالات تشغيله المختلفة . ولذلك ، غالبا ما يزود المغذى بثلاث دوائر أضافية تمكنه من ذلك :

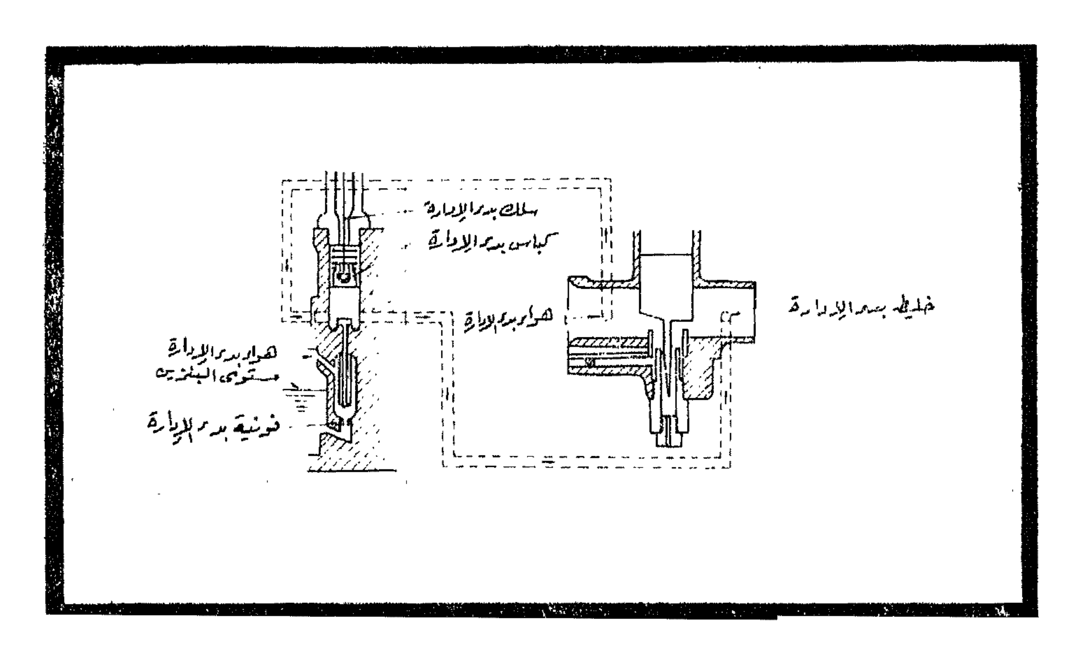
(١) دائرة بدء الادارة :

يصعب تبخر البنزين وتقل كفاءة احتراقه عند انخفاض درجات الحرارة ، مما يسبب صعوبة بدء ادارة المحرك خاصة في الاجواء الباردة ، ولذلك يزود المغذى بدائرة بدء الادارة التى تتكون فى أبسط وأعم صورها من صمام خانق (شفاط) عبارة عن قرص يحركه قائد الموتوسيكل ـ بواسطة مفتاح خاص ـ ليسد أنبوبة الهواء تقريبا ، ويسمح بمرور كمية صغير من الهواء بين الجدران الخارجية للقرص والجدران الداخلية للانبوبة ، مما يؤدى لتخلخل كبير يسحب كمية كبيرة ـ نسبيا ـ من بخار البنزين ليحصل المحرك على خليط غنى تتراوح نسبة الهواء الى البنزين فيه من ٩ : ١ الى ١١ : ١ ٠

وبعد دوران المحرك ، يجب على قائد الموتوسيكل أن يعيد صمام الخانق لوضعه الاول بحيث لا يعوق مرور الهواء فى أنبوبته بالمغذى ، والسهو فى ذلك يؤدى لاستمرار المغذى فى امداد المحرك بكمية صغيرة من خليط غنى ٠

وقد تستخدم طـرق أخرى لامـداد المحرك بخليط غنى لبدء ادارته ، فمثلا نستخدم بعض طرازات الموتوسيكل اليابانى Yamaha دائرة أخرى بها فونية خاصة ببدء الادارة تغذى الهواء بكمية البنزين الكافية لعمل خليط غنى ٠

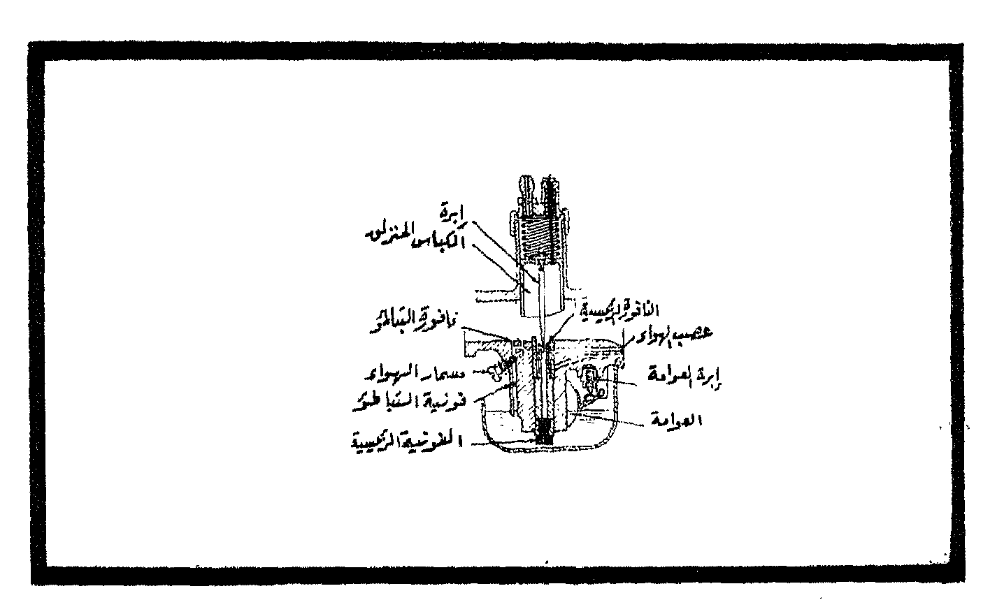
وتدخل هذه الدائرة فى العمل عنـدما يسمح لها قائد الموتوسـيكل بجذب صـمام تشغيلها ، وبعد دوران المحرك يعيد قائد الموتوسيكل الصـمام مكانه لوقف الدائرة عن العمل ٠



(٢) دائرة سرعة التباطؤ والسرعات البطيئة :

يتطلب دوران المحرك بدون حمل على السرعات المنخفضة كمية صغيرة من الخليط ، ويصعب على الدائرة الرئيسية تحضيرها ، لذلك يزود المغذى بدائرة خاصة لهذه السرعات تتكون فى أبسط صورها من عصب يمر فيه الهواء المسحوب وعصب ثان يمر فيه البنزين ليخرج من نافورة التباطؤ بعد الكباس المنزلق . فيتبخر ويختلط بالهواء المسحوب ويمر الخليط الى المحرك .

وتزود دائرة السرعة المنخفضة بمسمار لضبط كمية الهواء المسحوبة فى عصب الهواء ، وبالتالى ضبط كيفية الخليط ، ويسمى مسمار الهواء ، كذلك يزود الكباس المنزلق بمسمار ثان يصد الكباس عن الاغلاق التام ، ويسمى مسمار ضبط سرعة التباطؤ، وتتراوح سرعة التباطؤ فى غالبية الموتوسيكلات بين ١٠٠٠ ــ ١٥٠٠ لفة/الدقيقة تبعا لنوع المحرك .



(٣) دائرة التعجيل :

يحتاج المحرك الى خليط غنى بالبنزين لتعجيله ، وعندما يقوم قائد الموتوسيكل بلى مقبض السرعة فجأة ، ينزلق كباس المغذى ليسمح بمرور كمية أكبر من الهواء . ولكن لا تحدث زيادة مناظرة فى كمية البنزين نظرا لكبر قصوره الذاتى بالنسبة للهواء ، وبالتالى يتكون خليط فقير ــ على عكس المطلوب ــ لا يفى بحاجة المحرك ولا يجعله قادرا

على التعجيل بالصورة المناسبة . ولذلك تزود المغذيات بمضخة صغيرة عبارة عن كباس ينزلق داخل جلبة ويدفع كمية اضافية من البنزين عند التعجيل تجعل الخليط غنيا .

وفى حالة لى قائد الموتوسيكل لمقبض السرعة بالتدريج ـ أى عند رغبته فى التعجيل الهادىء البطىء ـ ينزلق البنزين بين جدران الكباس وجلبته بدون أن يدفع للمحرك .

٣ ـ مرشح البنزين :

يجب ترشيح البنزين من أى أتربة أو عوالق قد تؤدى الى انسداد بالمغـذى أو تآكل بالاسطوانات وعمود المرفق وكراسيه .

ويتم ترشيح البنزين بواسطة مرشح معدنى على هيئة مصفاة مركب أسفل غطاء ملء خزان البنزين ، ثم بمرشح معدنى آخر يمر البنزين من خلال مسامه الى غرفة البنزين بالمغذى .

٤ ـ مرشح الهواء :

هناك أنواع عديدة من مرشـحات الهواء تحت الاسـتخدام اليوم ، منها على سـبيل المثال :

المرشحات الشبكية ـ المرشحات الورقية ـ المرشحات الزيتية ..

والنوعان الاولان هما الاكثر شيوعا لذلك سوف نركز على وصفهما :

(١) المرشحات الشبكية :

معدن مغزول على هيئة شبك ، ينفذ الهواء من مسامه بينما تحجز الاتربة والشوائب .

ويمكن غسل المرشح فى البنزين وتجفيفه بالهواء المضغوط .

(٢) المرشحات الورقية :

تصنع من ورق مخصوص له مسام يمر منها الهواء ، بينما تحجز الشوائب .

ويجب تغيير المرشح كلما زادت الشوائب العالقة به .

٥ ـ ماسورة وعلبة العادم (ماسورة وعلبة الشكمان) :

تخرج غازات العادم من المحرك الى الهواء الجوى من خلال ماسورة وعلبة العادم ، وتعمل علبة العادم على خفض ضوضـاء غازات العادم بامرارها داخـل وخارج ماسورة ـ داخل العلبة ـ مليئة بالثقوب لعدة مرات ، بينما تعمل ماسورة العادم على توصيل الغازات من المحرك الى العلبة بعيدا عن قائد الموتوسيكل والمحرك وخزان البنزين .

وتخصص ماسـورة وعلبة عادم لكل اسطوانة فى حالة المحركات ثنائية الدورة بينما تكفى علبة عادم واحدة فى المحركات الرباعية ، وتصنع ماسورة العادم من الصلب المطلى بالكروم .

مجموعة الاشعال :

يحتاج خليط الهواء والبنزين الى شرارة كهربية لتشعله وتحرر طاقة البنزين الحرارية ليحولها المحرك الى طاقة حركة ٠

وحتى تجتاز الشرارة الثغرة الموجودة بين قطبى شمعة الاشعال ـ تتراوح الثغرة بين ٤ر ـ ٨ر مم ـ يجب أن يكون هناك فرق جهد بين القطبين أكبر من ٠٠٠ر١٠ فولت ٠

وبديهى أنه لن تستطيع أى بطارية توفير هذا الفرق فى الجهد ، ناهيك عن الموتوسيكلات عديمة البطاريات !!!

وتقوم مجموعة الاشعال بهذا العمل خير قيام ٠٠ وهناك الآن العديد من أنظمة الاشعال ، كلها مبنية على نفس الاساس العملى الذى ينص على :

اذا تعرض ملف كهربى لمجال مغناطيسى ، يؤدى تغير شدة المجال الى تولد قوة دافعة كهربية بالملف ٠

وتتناسب هذه القوة تناسبا طرديا مع :

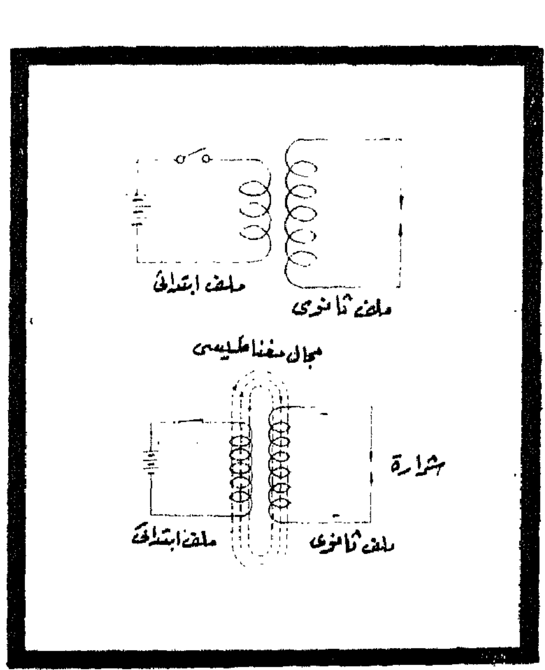
١ ـ سرعة تغير المجال

٢ ـ عدد لفات الملف الكهربى ٠

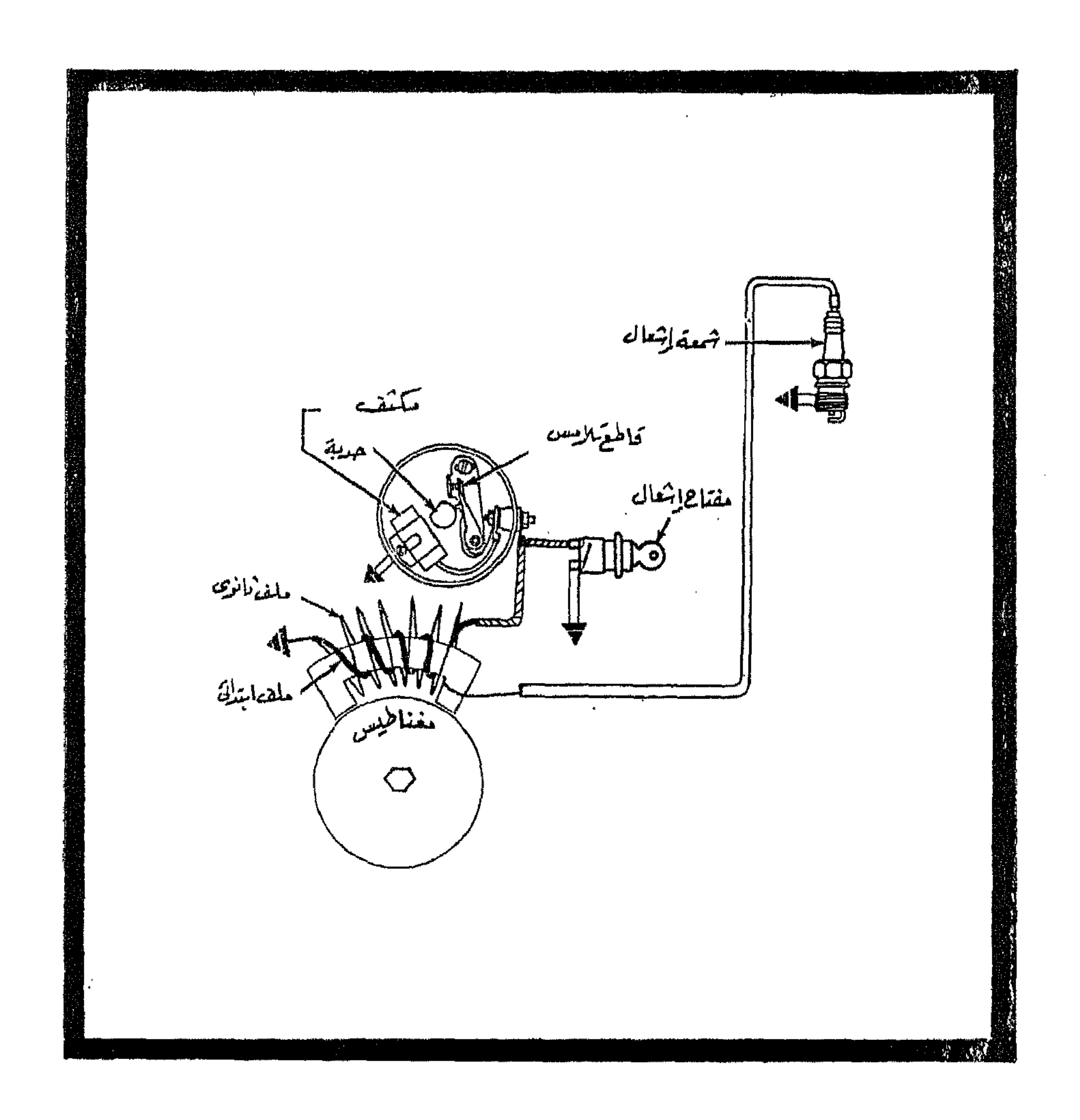
وسنتعرف فى دراستنا معا على الانظمة الرئيسية الثلاثة للاشعال :

١ ـ الاشعال بالمغناطيس (الماجنيتو) :

هو أقدم أنظمة الاشعال فى محركات الموتوسيكلات ، ويقل استخدامه تدريجيا بظهور أنظمة أحدث ٠



يؤدى تغير أو انهيار المجال المغناطيسى الى تولد قوة دافعة كهربية كبيرة فى الملف الثانوى ٠



ويتميز هذا النظام باستغنائه عن البطارية تماما ، ويتكون من :

(١) أقطاب مغناطيسية مركبة على الحدافة ، تدور معها ، وبالتالى يدور المجال المغناطيسى للاقطاب .

(٢) ملف اشعال مكون من ملفين كهربيين على قلب حديدى مركب بالقرب من المغناطيسات الدوارة ، عدد اللفات على أحد الملفين صغيرة ، ويسمى الملف الابتدائى ، وعدد اللفات كبيرة على الملف الثانى الذى يسمى بالملف الثانوى ، ويتصل طرف من كل ملف بالارضى بينما يتصل الطرف الثانى للملف الابتدائى بقاطع التلامس والطرف الثانى للملف الثانوى بشمعة الاشعال .

(٣) قاطع التلامس (الابلاتين) :

يتكون من ريشتين على طرف كل منهما نقطة تلامس مصنوعة من التنجستن (ويطلق عليها الفنيون : أبلاتين) . احدى الريشتين ثابتــة ، والثانية تتحرك بواسطة حــدبة لتنفصل مبتعدة عن الريشة الثابتــة ، ثم ترجع للاتصال بها بواســطة ياى ارجاع بعد ابتعاد بروز الحدبة عنها ٠

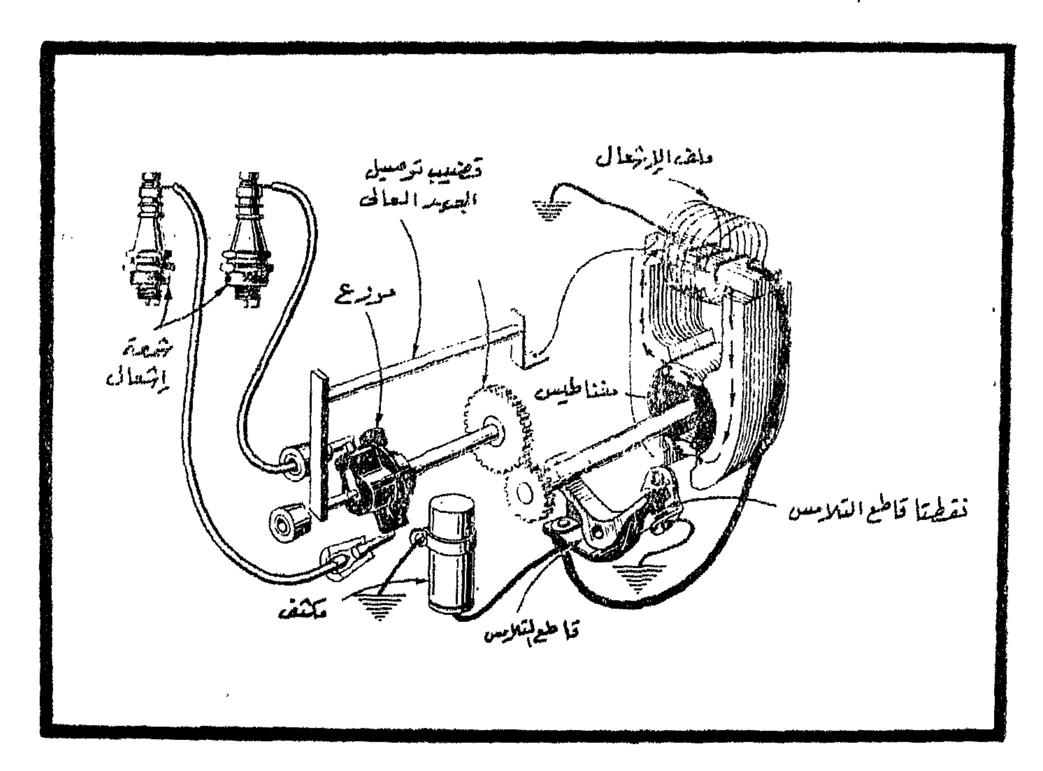
ويتصل الملف الابتدائى بالريشة الثابتة بينما تتصل الريشة المتحركة بالارضى ٠

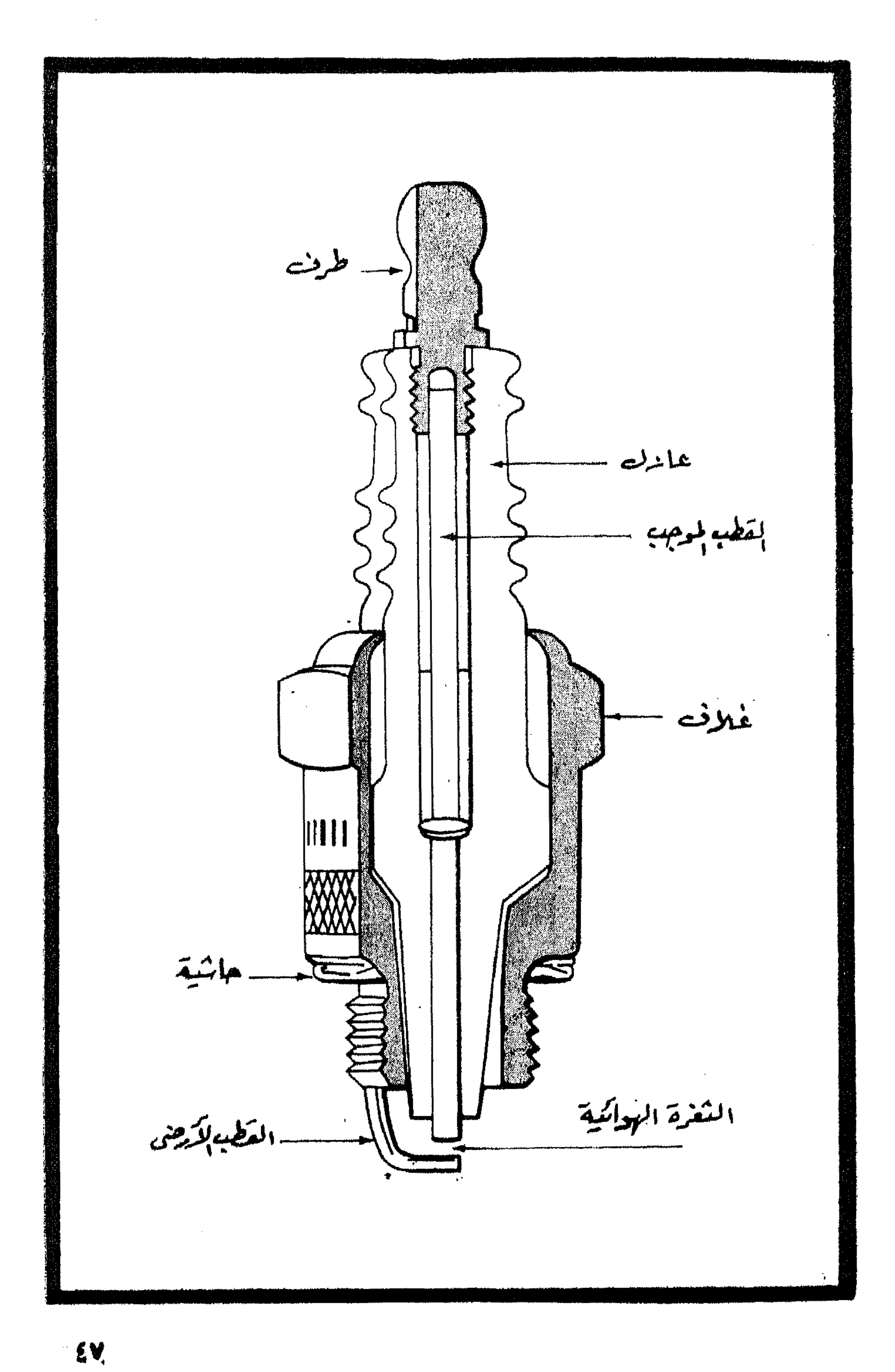
(٤) مكثف ينصل على التوازى مع طرفى قاطع التلامس ، وعند بدء انفصال نقطتى التلامس يستهلك فرق الجهد بينهما فى شحنه . وبالتالى يمنع حدوث شرارة بينهما قد تؤدى الى احتراقهما (لدع الابلاتين) ٠

(٥) شمعة الاشعال :

تنطلق بين قطبيها شرارات اشعال البنزين أثناء عمل المحرك ، وهى عبارة عن غلاف معدنى طرفه السفلى مقلوظ ــ قد يــكون قطره ١٠ أو ١٤ أو ١٨ مم ــ ليركب فى رأس الاسطوانة ، ويركب داخل الغلاف المعدنى عازل قوى من البورسلين يصــمد أمام فرق جهد عال جدا (يزيد على عشرة آلاف فولت وقد يصل الى خمسة وعشرين ألف فولت) بين القطب السالب حوله والقطب الموجب الذى يخترقه من أعلى لاسفل ٠

وتتراوح الثغرة بين قطبى شمعات الاشعال بين ٤ر ــ ٨ر مم تبعا لنوع الشمعة ، وحتى تعمل شمعة الاشعال بكفاءة يجب أن يكون قطبها الموجب فى درجة حرارة تساوى حوالى ٥٠٠ درجة م ٠



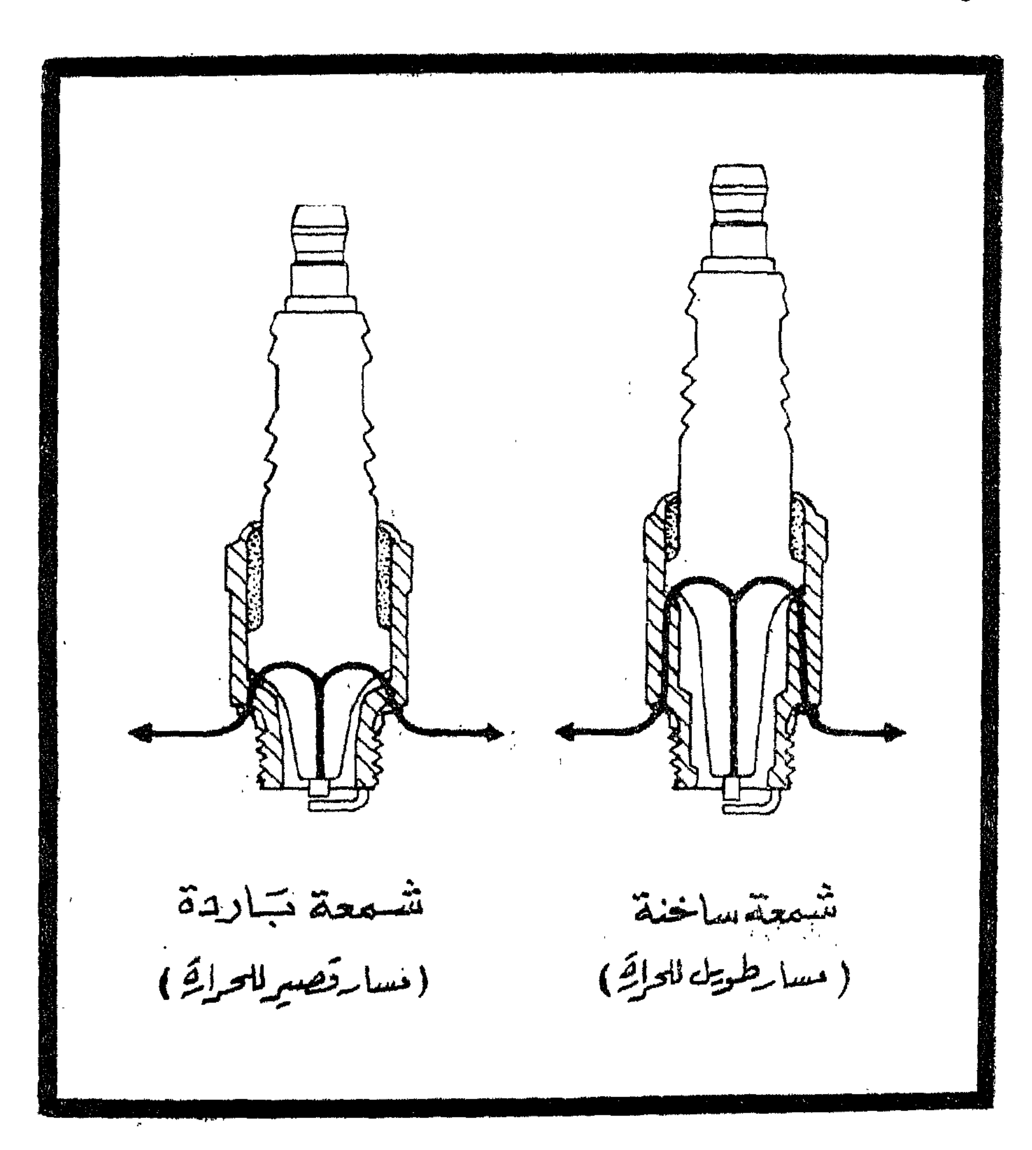

طرف
عازل
القطب الموجب
غلاف
حاشية
الثغرة الهوائية
القطب الأرضي

وتنقسم شمعات الاشعال لثلاثة أنواع رئيسية :

١ ـ شمعة باردة :

يتيح اتصال العازل بالغلاف المعدنى مسارا قصيرا تسلكه الحرارة من القطب الموجب الى رأس الاسطوانة ، مما يؤدى لتبريد جيد للشمعة ٠

وتستخدم الشمعات الباردة فى المحركات ذات درجات الحرارة العالية داخل غرف الاحتراق ٠



٢ ــ شمعة ساخنة :

يفرض اتصال العازل بالغلاف مسارا طويلا تسلكه الحرارة لتنتقل من القطب الموجب الى رأس الاسطوانة مما يؤدى لارتفاع درجة حرارة الشمعة ٠

وتستخدم الشمعات الساخنة فى المحركات ذات درجات الحرارة المنخفضة ــ نسبيا ــ داخل غرف الاحتراق ٠

٣ ــ شمعة متوسطة :

وهى وسط بين الشمعة الساخنة والشمعة الباردة ٠

خلاصة عمل المجموعة :

١ ــ تدور المغناطيسات والمجال المغناطيسى بدوران الحدافة ، وتتولد قوة دافعة كهربية فى الملف الكهربى عندما تقطعه خطوط المجال المغناطيسى ٠

٢ ــ يسرى تيار كهربى فى الملف الابتدائى طوال اتصال نقطتى التلامس ، ويتولد من ذلك مجال مغناطيسى فى القلب الحديدى للملف ٠

٣ ــ يدفع بروز الحدبة ــ التى تدور بدوران عمود المرفق ــ الريشة المتحركة بعيدا عن الريشة الثابتة لقاطع التلامس مما يقطع مرور التيار خلال الملف الابتدائى ، ويسبب انهيار المجال المغناطيسى متلاشيا ، فتتولد قوة دافعة كهربية عالية جدا فى الملف الثانوى تسبب انطلاق الشرارة الكهربية بين قطبى شمعة الاشعال ٠ ويمكن ضبط توقيت الشرارة بتقديم أو تأخير توقيت انفصال نقطتى التلامس ٠

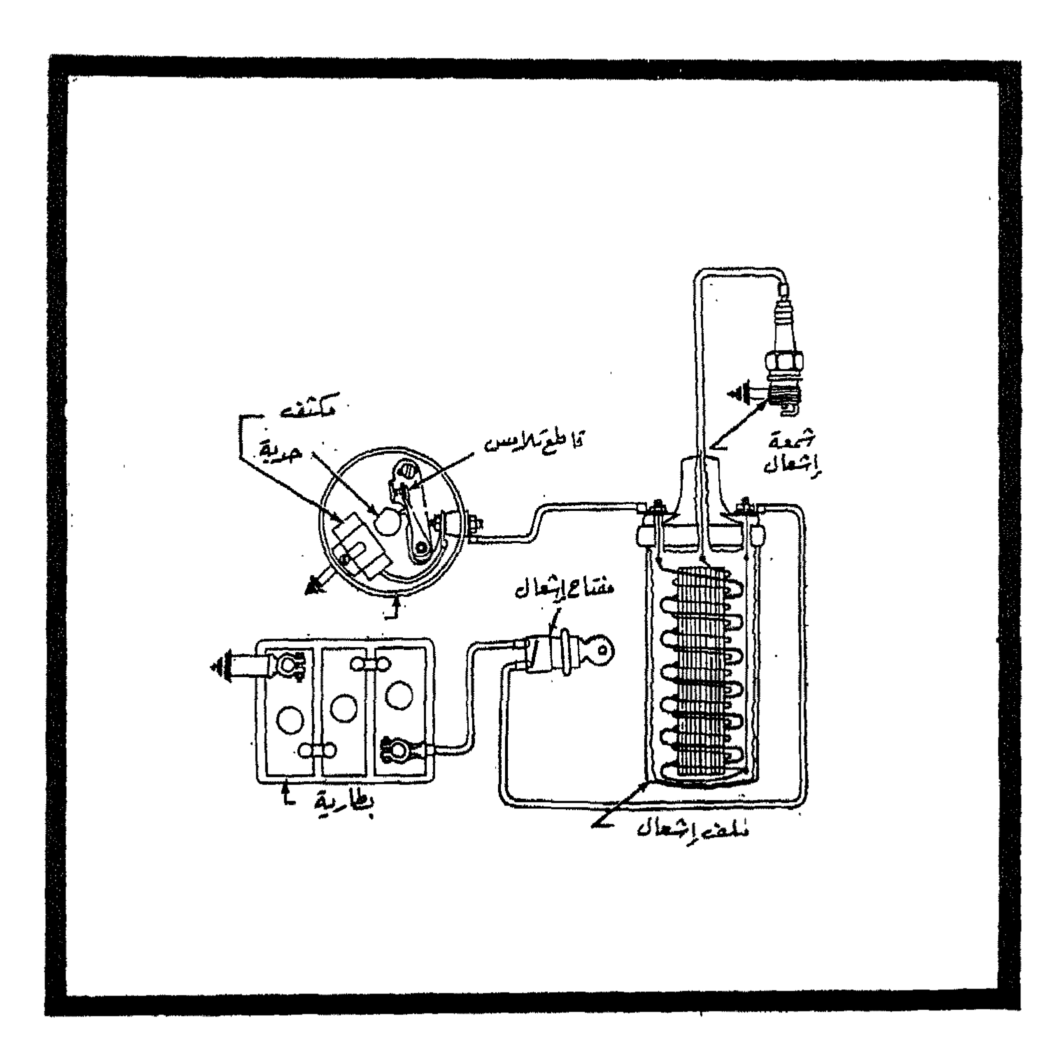
ويزداد عدد ملفات الاشعال وقاطعات التلامس بمكثفاتها وشمعات الاشعال في المحركات متعددة الاسطوانات بحيث يخص كل اسطوانة مجموعة اشعال كاملة ٠

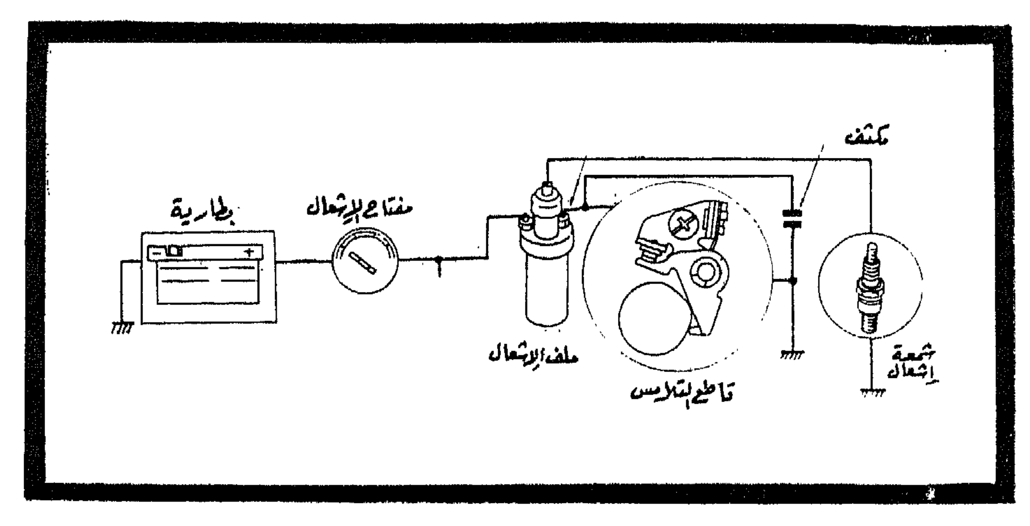
وتستخدم بعض الموتوسيكلات اليابانية فى المحركات رباعية الدورة ثنائية الاسطوانات قاطع تلامس واحد حدبته ذات بروزين وملف اشعال طرف ملفه الثانوى ذو الجهد العالى مزدوج بحيث يتصل كل طرف بشمعة اشعال ، ويتولد جهد عال مرتين كل لفة للحدبة ، وبالتالى تنطلق شرارة كهربية مرتين فى كل اسطوانة فى الدورة الواحدة ، احداهما قبيل نهاية شوط الضغط وهى الشرارة الفعالة ، والثانية قبيل نهاية شوط العادم ولا تأثير لها ٠

وهناك تصميمات أخرى لمجموعة الاشعال بالماجنيتو ، تعمل كلها على نفس الاساس ٠

٢ ـ الاشعال التقليدى بالبطارية وملف الاشعال :

تقوم البطارية بامداد ملف الاشعال بتيار كهربى ويتم تقطيعه بواسطة قاطع التلامس ليتولد فى الملف الثانوى لملف الاشعال جهد عال يطلق الشرارة الكهربية بين قطبى شمعة الاشعال ٠





٣ ـ الاشعال الالكترونى :

بدأ العلماء التفكير فى نظام جديد للاشعال يمكن به التخلص من قاطع التلامس ومشاكله التى يمكن تلخيصها فيما يلى :

أ ـ العمر القصير ـ الملىء بالمشاكل ـ لنقطتى التلامس ٠

ب ـ قصر الوقت الذى تتصل فيه نقطتى التلامس كلما زادت سرعة دوران المحرك الى درجة لا تسمح ببناء مجال مغناطيسى يكفى لتوليد جهد كهربى عال عند تلاشيه ٠

جـ ـ عندما تصل عدد مرات اتصال وانفصال نقطتى التلامس الى ١٢٫٠٠٠ مرة/ الدقيقة ، تقل فعالية الشرارة المنتجة ٠

ووجد العلماء الحل فى موحدات الاتجاه Diodes (١) والترانزستورات كما يلى :

(١) الاشعال بتفريغ المكثف : CDI (1) :

تستخدم فى هذا النظام موحدات تسمح بمرور التيار فى اتجاه وتمنع مروره فى الاتجاه الآخر ، ونوع خاص يسمح بمرور التيار ـ أيضا فى اتجاه واحد ـ عندما يصل الجهد على طرف ثالث له الى قيمة معينة ويسمى : SCR (2)

ومثال لذلك مجموعة اشعال الموتوسيكل اليابانى Yamaha DT 400 التى تتكون من أقطاب مغناطيسية تدور مع الحدافة المركبة على عمود المرفق ، وملفين ينتج أحدهما تيارا يشحن مكثفا ثم يمر فى الملف الابتدائى لملف الاشعال ليولد مجالا مغناطيسيا فى قلب الملف ، بينما ينتج الثانى نبضات كهربية تحول الـ SCR من حالة اللاتوصيل الى حالة التوصيل ٠

---

(1) CDI : Capacitor discharge ignition.

(2) SCR : Silicon control rectifier.

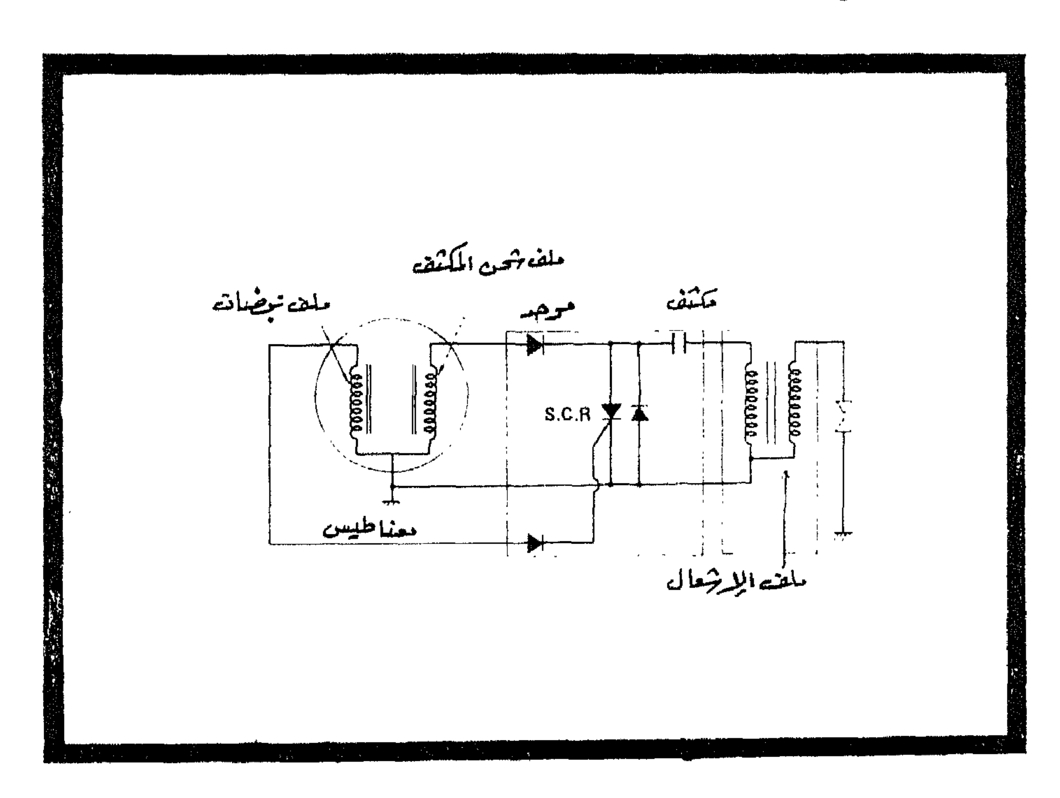
وللدائرة المبينة فى الشكل حالتان :

أ ـ الموحد SCR فى حالة عدم توصيل :

يتولد جهـد كهربى فى الملف الاول يشـحن المكثف ويولد مجالا مغناطيسيا فى قلب الملف ، ثم ينتهى بالارضى ٠

ب ـ الموحد SCR فى حالة توصيل :

عندما تصل نبضة كهربية من ملف النبضات (الملف الثانى) الى الموحد SCR يصبح موصلا ، ويفرغ المكثف شحنته خلاله الى الارضى ، وعندئذ ينهار المجال المغناطيسى فى قلب ملف الاشعال متلاشيا فيتولد جهد كهربى عال فى الملف الثانوى يطلق شرارة كهربية بين قطبى شمعة الاشعال ٠



(٢) الاشعال باستخدام ترانزستور ومولد نبضات :

تتكون المجموعة من :

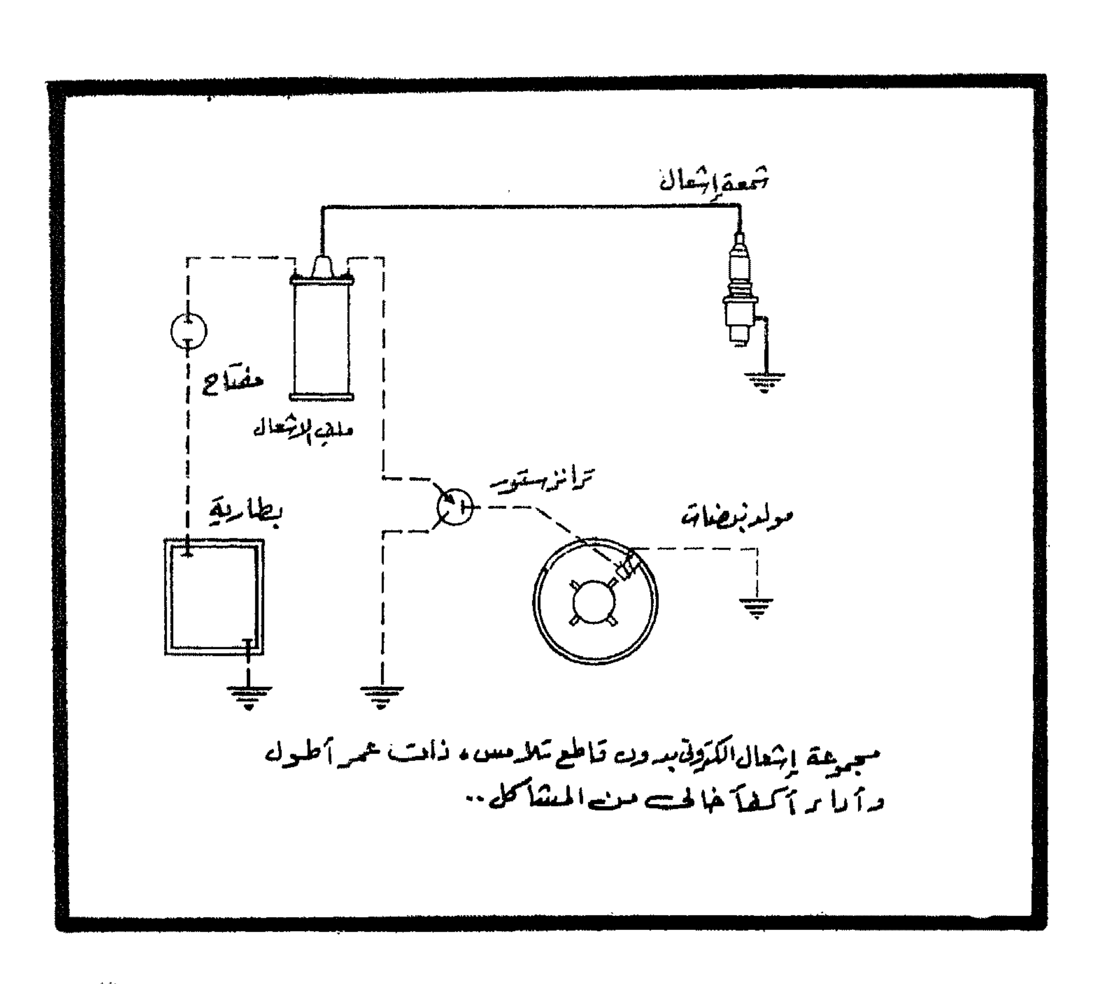
بطارية ـ ملف اشعال ـ ترانزستور ـ مولد نبضات كهربية ، وتعمل كالتالى :

أ ـ يسرى تيار من البطارية خلال الملف الابتدائى للاشعال ويولد مجالا مغناطيسيا فى قلب الملف ، ثم يكمل مساره للارضى خلال الترانزستور الذى يكون فى حالة توصيل٠

ب ــ عندما تتولد نبضة كهربيــة من مولد النبضات تحول الترانزســتور من حالة توصيل الى حالة عدم توصيل ، فينقطع مرور تيار فى الملف الابتدائى للاشعال وينهار المجال المغناطيسى فى قلب ملف الاشعال متلاشــيا لتتولد قوة دافعة كهربيــة عالية فى الملف الثانوى تطلق شرارة كهربية تجتاز قطبى شمعة الاشعال ٠

جـ ــ بعد انتهاء النبضة ، تعود المجموعة للحالة (أ) ثانيا وتتكرر العملية ٠

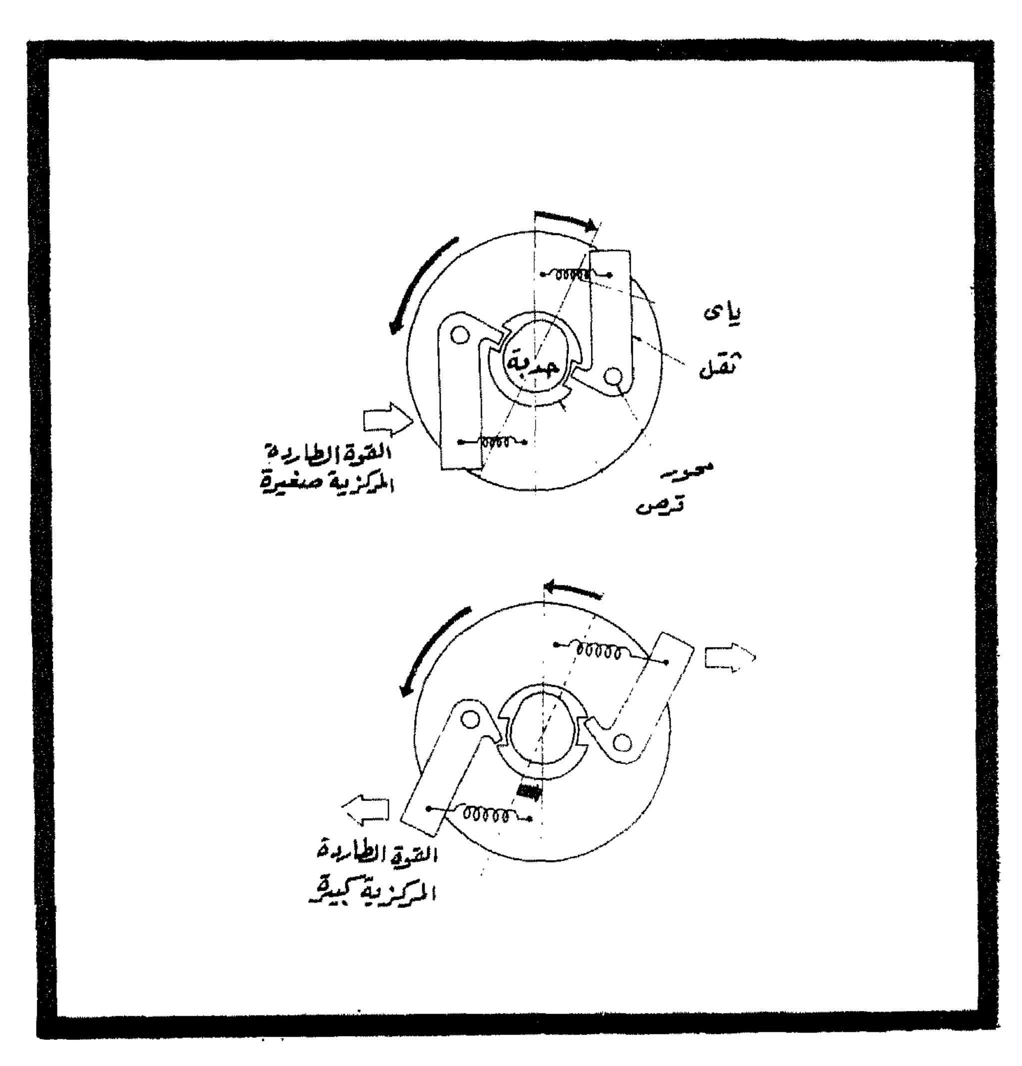
وفى حالة المحركات متعددة الاسطوانات ، يكون لمولد النبضات عدد من الاقطاب مساو لعدد الاسطوانات فى حالة المحرك ثنائى الدورة ، ونصف عدد الاســطوانات فى حالة المحرك رباعى الدورة ٠



مجموعة إشعال الكترونى بدون قاطع تلامس ، ذات عمر أطول وأداء أكفأ خالى من المشاكل ..

تقديم الاشتعال :

يجب أن يحترق البنزين وتتحرر طاقته الحرارية فى بداية شوط العمل حتى يستفيد بها المحرك أحسن استفادة ، ويستغرق احتراق البنزين زمنا قصيرا جدا ، ولكنه بالنسبة لسرعة دوران المحرك وتلاحق الاحـداث به يعتبر زمنا لا بأس به ، لذلك يجب تقـديم توقيت الشرارة كلما زادت سرعة المحرك ، ويتم ذلك فى غالبية محركات الموتوسيكلات بواسطة وحدة أتوماتيكية خاصة لذلك . تتكون من ثقلين مشـدودين بيايين الى قرص قاطع التلامس . وتؤدى زيادة سرعة المحرك الى اندفاع الثقلين للخارج تحت تأثير القوة الطاردة المركزية وضد جذب اليايين ، وتؤدى حـركة الثقلين للخارج بدورها الى ادارة الحدبة بالنسبة لعمودها فى اتجاه تقديم توقيت انفصـال نقطتى التلامس ، أى تقـديم توقيت الشرارة .



نستطيع أن نقول الآن أننا درسنا المكونات الرئيسية للمحرك وكيف تعمل ٠٠ وتبقى لنا فقط بعض المجموعات المساعدة التى تهيىء ظروفا أفضل يعمل فيها بحيث تحافظ على أجزائه المختلفة فى حالة تسمح لها بأن تؤدى الغرض المطلوب منها على أحسن وجه ٠٠

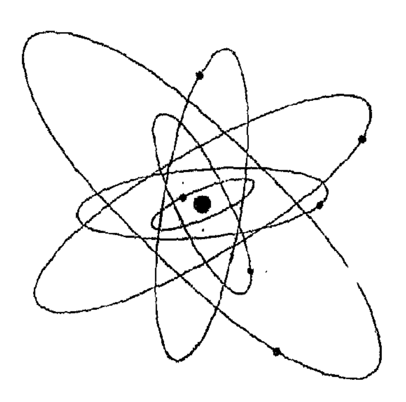
وهذه المجموعات هى :

١ ـ مجموعة التزييت ٠

٢ ـ مجموعة التبريد ٠

٣ ـ البطارية ومجموعة شحنها ٠

وبعد هذه المجموعات ، سوف ندرس معا مجموعة بدء الادارة التى يتمكن بواسطتها قائد الموتوسيكل من بدء ادارته ٠



مجموعة التزييت :

تتحرك الاجزاء الرئيسية للمحرك بالنسبة لبعضها ، واذا تركت هذه الاجزاء تحتك ببعضها تحدث الاضرار الآتية :

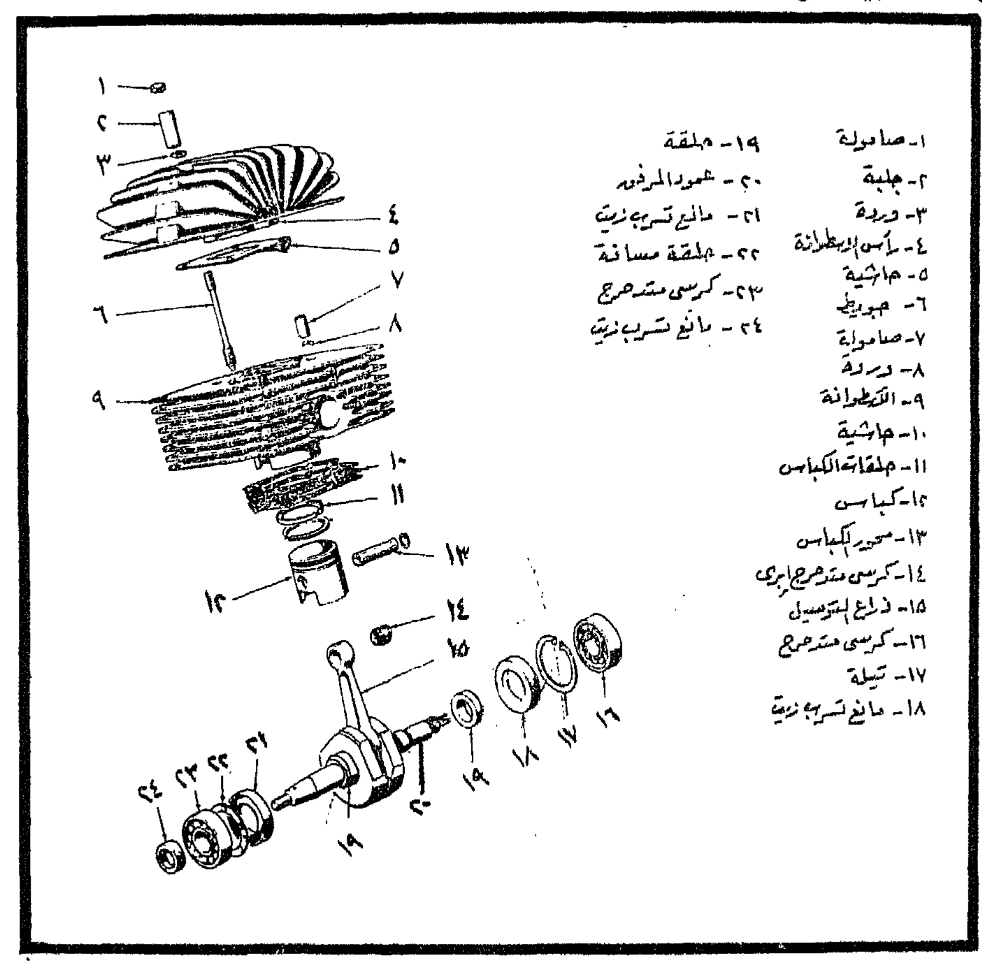
١ ـ تتآكل الاجزاء وتتلف ٠

٢ ـ تسخن وتتمدد فتتغير أبعادها وتشوه وتصبح غير صالحة للعمل ٠

٣ ـ يفقد المحرك جزءا من طاقته تستهلك فى التغلب على الاحتكاك ٠

٤ ـ تزيد ضوضاء المحرك ٠

ولذلك تقوم مجموعة التزييت بادخال طبقة رقيقة من الزيت بين أجزاء المحرك ذات الحركة النسبية مثل :



الكباس والاسطوانة ـ ذراع التوصيل وكل من محور الكباس ومحور المرفق ـ محاور المرفق الرئيسية وكراسيها ٠

ويستخدم فى ذلك زيت معدنى ـ نحصل عليه بتقطير البترول ـ تتوافر فيه الخواص الآتية :

١ ــ ذو درجة لزوجة مناسبة تجعله قابلا للدخول بين الاسطح المحتكة والبقاء بينها ٠
٢ ــ درجة حرارة تجمده منخفضة ٠
٣ ــ لا يتفاعل مع أجزاء المحرك التى يلامسها ٠

وتختلف مجموعة تزييت المحرك ثنائى الدورة عن تلك المستخدمة فى المحرك الرباعى اختلافا كبيرا ٠

١ ــ تزييت المحرك ثنائى الدورة :

هناك الآن طريقتان رئيسيتان لتزييت المحركات الثنائية :

(١) التزييت بخلط البنزين والزيت :

وهى أقدم وأبسط أنواع التزييت ، يتم فيهـا ــ كما هو واضح من اسـمها ــ خلط الزيت بالبنزين فى خزان البنزين بنسبة تتراوح بين ٢ ٪ الى ٨ ٪ (١) ، ويدخل الزيت مع البنزين ــ فى خليط الهواء والبنزين ــ الى الاسـطوانات حيث يترسب على جـدران الكباسات نتيجة لثقله ، ويمر بينها وبين جدران الاسطوانات ليزيتها ، ثم يتساقط على عمود المرفق ليزيت مجاوره ٠

ويعيب هذه الطريقة :

أ ــ انعدام التزييت فى حالة قطع قائد الموتوسيكل البنزين عن المحرك عنـد هبوطه منحدر أو تحركه بالقصور الذاتى ٠

ب ــ استهلاك عال للزيت غالى الثمن ٠

ولذلك ظهرت طريقة أخرى لتزييت المحرك الثنائى :

(٢) التزييت باستخدام مضخة :

وتتكون مجموعة التزييت فى هذه الحالة من :

أ ــ خزان منفصل للزيت ٠

ب ــ مضخة تسحب الزيت من الخزان ــ خلال مصفاة زيت ــ وتدفعه للمحرك ، وهناك نوعان رئيسيان للمضخات المستخدمة فى الموتوسيكلات :

● مضخة ترسية :

عبارة عن ترسين معشقين ومركبين باحكام داخل غرفة صغيرة ، وعلى طرف عمود أحد الترسين ــ ويسمى الترس القائد ــ ترس آخر معشق مع ترس على العمود المرفقى بحيث يدور بدورانه ، ويؤدى دوران الترس القائد الى دوران الترس المنقاد ليسحب الزيت من الخزان ويدفعه الى المحرك ٠

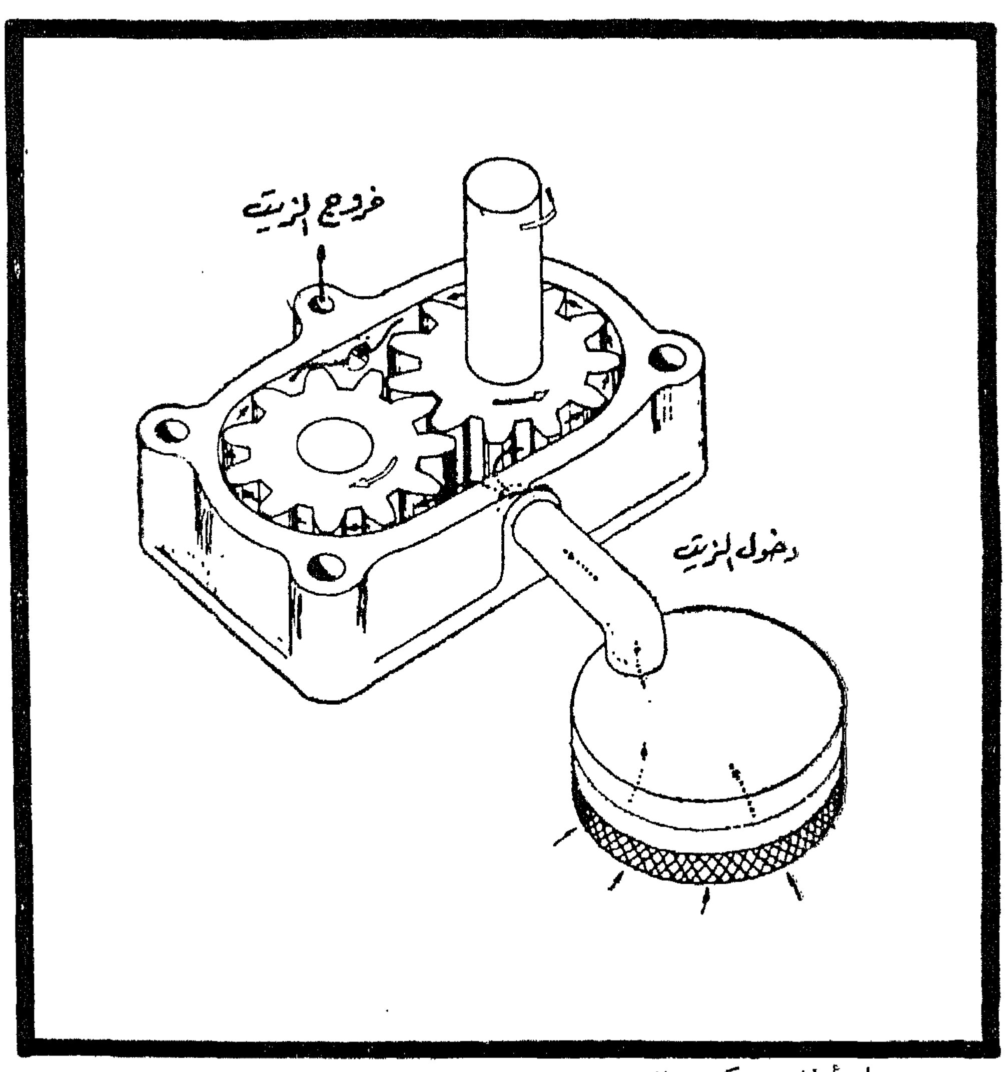
● مضخة دوارة :

عبارة عن قرص داخلى مزود بأربع بروزات ، يدور ــ بدوران عمود المرفق ــ داخـل قرص خارجى مشكل بحيث يدور مع القرص الداخلى وبحيث يتغير الفراغ المحصور بينهما بالزيادة والنقصان كل دورة ، فتؤدى زيادة الفراغ الى سحب الزيت داخل المضخة ليدور بين القرصين الى حيث ينقص الفراغ فيندفع الزيت من الفتحة الى المحرك ٠

وتزود كلتا المضختين بصمام لطرد الهواء الذى قد يتسرب للزيت ٠

---

(١) اذا زادت نسبة الزيت خرج العادم بلون يميل للزرقة ، واذا قلت نقصت كفاءة التزييت ٠



جـ ـ صمام أمان (سكس بلف) :

تزود كلتا المضختين بصمام أمان عبارة عن كرية (بلية) محملة بياى تغلق صمام الامان ، واذا زاد ضغط الزيت الخارج من المضخة عن قيمة مأمونة (١) ، فانه يضغط الكرية ضد الياى ويمر الزيت خلال الصمام عائدا الى خزان الزيت ·

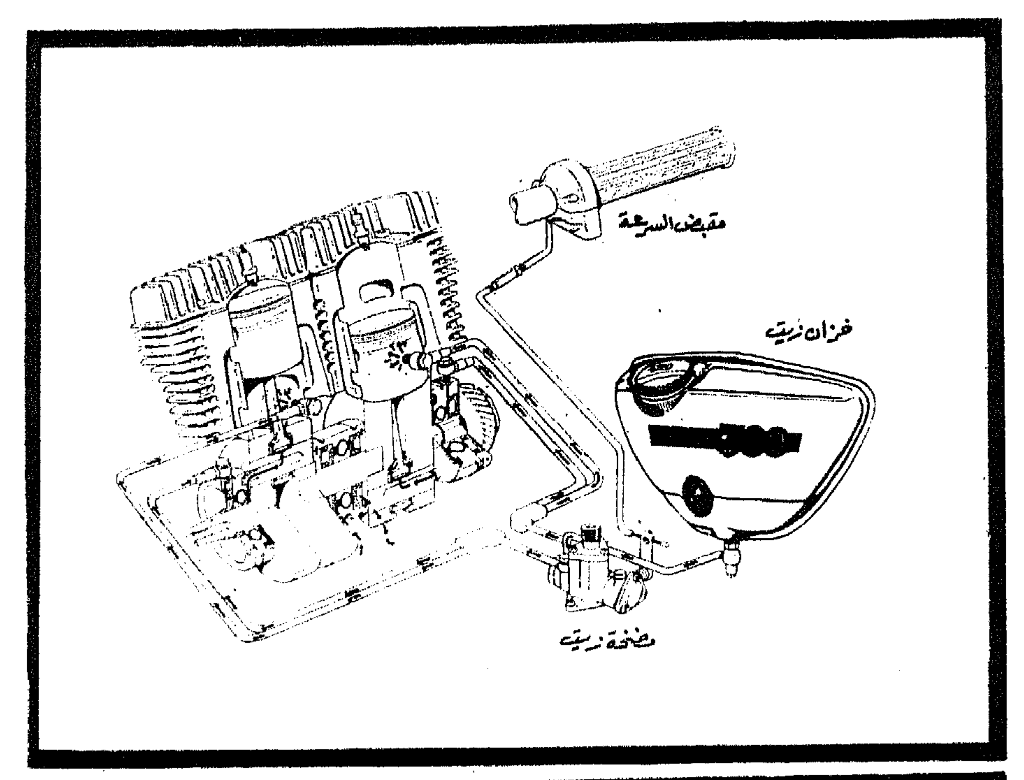
وتعمل المجموعات كالتالى :

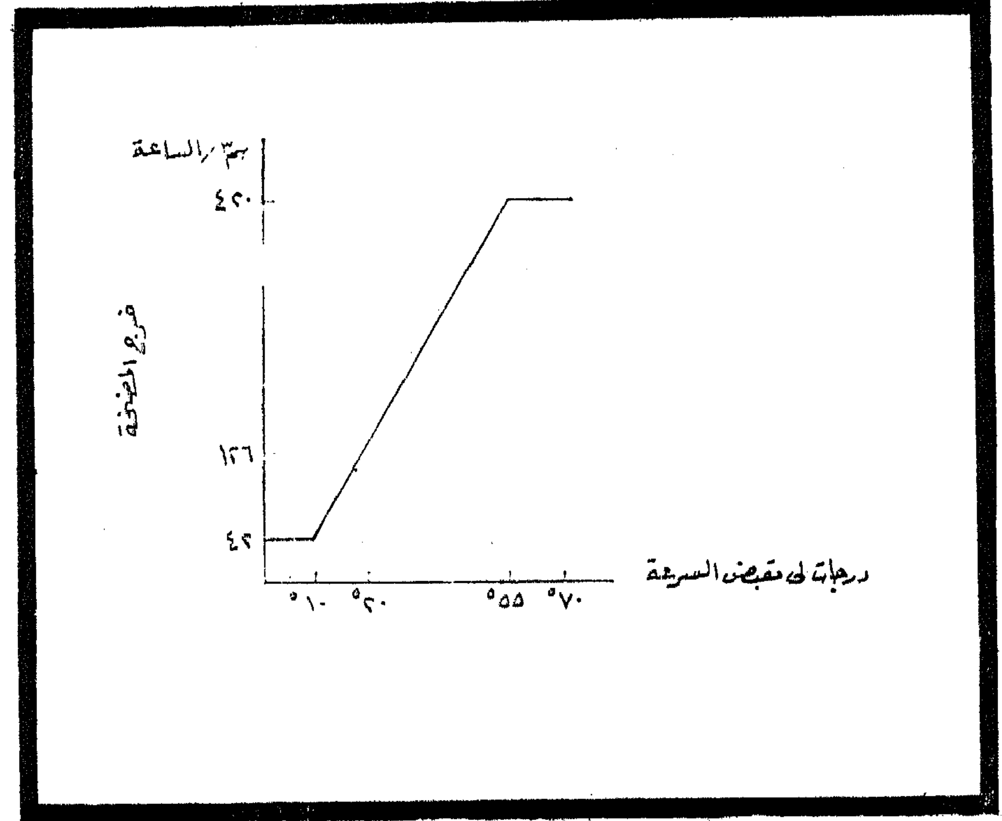
تدور المضخة بدوران عمود المرفق ، وتسحب الزيت من خزانه خلال مصفاة ، ثم تدفعه خلال أعصاب فى المحرك وعمود المرفق الى الاجزاء الآتية :

كراسى عمود المرفق ـ محاور المرفق والنهايات الكبرى لاذرع التوصيل ـ جدران الاسطوانات والكباسات ·

وبعد أن يقوم الزيت بتزييت هذه الاجزاء ، يسحب الى داخل الاسطوانات حيث يتم احتراقه وخروجه مع غازات العادم ·

(١) يمكن ضبط قيمة الضغط الذى يفتح عنده صمام الامان ، وذلك طبقا لتعليمات المنتج ·


مقبض السرعة
خزان زيت
مضخة زيت


سم٣/الساعة
٤٢٠
١٢٦
٤٢
درجات لى مقبض السرعة
١٠°
٢٠°
٥٥°
٧٠°

وغالبا ما تزود المضخات الحديثة بحدبة متصلة بمقبض السرعة بواسطة كابل بحيث يزيد خرج المضخة بزيادة لى قائد الموتوسيكل لمقبض السرعة ، أى يزيد خرج المضخة بزيادة الحمل على الموتوسيكل وهذه طريقة عمل مثالية للمضخة ·

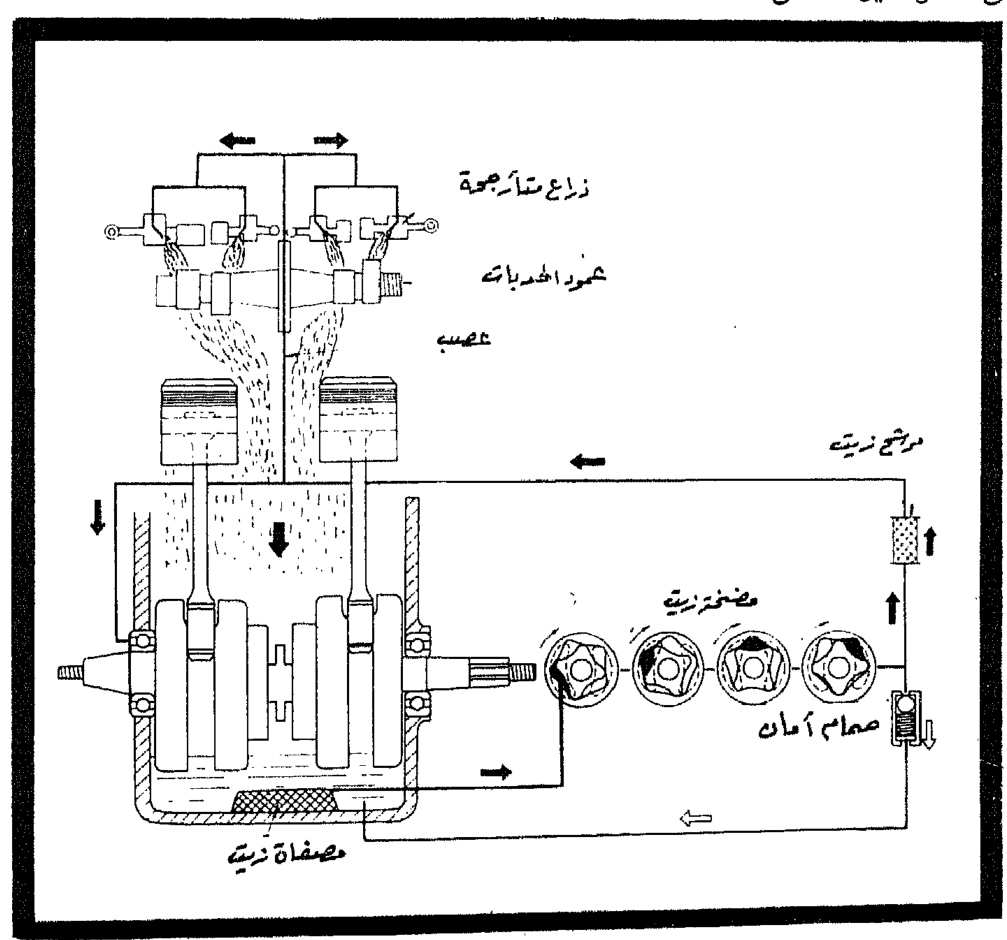
ويمكن ضبط خرج المضخة بضبط وضع حدبتها ، ويتم ذلك بواسطة صامولة ضبط على كابل المضخة المتصل بمقبض السرعة ، وتختلف طريقة الضبط من موتوسيكل لآخر ·

٢ ـ تزييت المحرك رباعى الدورة :

كما عرفنا سابقا يختلف تزييت المحرك الرباعى الدورة عن تزييت المحرك الثنائى ، والسبب الجوهرى فى الاختلاف هو امكانية استغلال علبة المرفق كخزان للزيت فى المحرك الرباعى ، وتركب بها أيضا مضخة الزيت ـ التى تكون ترسية فى أغلب الاحوال ـ ومصفاتها ·

وتعمل المجموعة كالتالى :

تدور المضخة بدوران عمود المرفق ، وتسحب الزيت من علبة المرفق خلال مصفاة ، ثم تدفعه الى مرشح زيت يحجز الشوائب والعوالق ويمرر الزيت النقى الى عصب رئيسى فى المحرك يوزعه على :



(١) كراسى عمود المرفق ليزيتها ويمر خلال عصب فى عمود المرفق الى محاور المرفق ليزيتها هى الاخرى ٠

(٢) يمر الزيت خـلال أعصاب فى أذرع التوصـيل الى النهايات الصـغرى للاذرع ليزيتها ٠

(٣) كراسى عمود الحدبات ٠

(٤) جدران الاسطوانات والكباسات ، وقد يصـلها الزيت اما بالطرطاش الناتج من انغماس أذرع التوصيل وأثقال اتزان عمود المرفق فى الزيت الموجود بعلبة المرفق ، أو باندفاع الزيت من محاور المرفق ، أو بالطريقتين معا ٠

وتستخدم بعض المحركات الرباعية خزان زيت منفصـل ، وتحتاج لذلك الى مضخة زيت ثانية تدفع الزيت من علبة المرفق الى خزان الزيت ، حيث تدفعه المضخة الاساسية الى مرشح الزيت ثم المحرك ٠



مجموعة التبريد :

يحترق البنزين داخل المحرك ، وتتحرر طاقته الحرارية ويتحول ثلثها تقريبا الى طاقة حركة تستهلك فى دفع الموتوسيكل ، ويخرج الثلث الثانى مع غازات العـــادم للهواء الجوى ، بينما يؤدى الجزء الباقى لتسخين المحرك ورفع درجة حرارته ٠

واذا ترك المحرك بدون تبريد ، ارتفعت درجة حرارته أكثر من اللازم مما يؤدى الى :

١ ــ ترتفع درجة حرارة الزيت الى درجة يفقد فيها لزوجته ولا يقوم بعملية التزييت بكفاءة ٠

٢ ــ ترتفــع درجــة حــرارة الــكباسات وتتمــدد بدرجة تمنعها من التحرك داخــل الاسطوانات (تقفش) وقد تلتحم حلقات الــكباسات بها ، وقد تحدث تلفيــات أخرى بأذرع التوصيل وعمود المرفق وكراسيه ٠

٣ ــ واذا اســتمرت درجــة الحرارة في الارتفاع ، قد تنصهر الاسطوانات والكباسات وأى أجزاء أخرى فى المحرك تتجاوز درجة انصهارها ٠

ولذلك يجب تبريد المحرك الى الدرجة التى يعمل فيها بأعلى كفاءة ممكنة ، ولكن من الناحية الاخرى ، اذا زاد تبريد المحرك بحيث انخفضت درجة حرارته أكثر من اللازم ، انخفضت كفاءة عملية تبخر البنزين واختــلاطه بالهواء ثم احتراقه ، وبالتالى انخفضت كفاءة المحرك ٠

وتقوم مجموعة التبريد بالحفاظ على درجة حرارة المحرك فى الحدود المثلى لها ٠

وهناك نوعان رئيسيان للتبريد :

١ ــ التبريد بالهواء مباشرة ٠

٢ ــ التبريد باستخدام الماء كوسيط يمتص حرارة المحرك ويطردها الى الهواء ٠

١ ــ التبريد بالهواء :

أبسط وأرخص نظام للتبريد ، وفيه يمر الهواء الجوى ــ نتيجة تحرك الموتوسيكل ــ حول المحرك ليحدث احتكاك بينهما وتنتقل الحرارة من المحرك الى الهواء الجوى ٠

وتزود جــدران الاســطوانات برياش (زعانف) تزيد من مساحة سطح الاحتكاك والانتقال الحرارى بين المحرك والهواء ، مما يرفع من معدل تبريد المحرك ٠

وقد تزود بعض أنواع الموتوســيكلات ذات المحرك المغطى (غير المعرض للهواء) مثل « السكوتر » بمروحة تسحب الهواء الجوى وتدفعه حول المحرك لتبريده ٠

٢ ــ التبريد بالماء :

تستخدمه قلة قليلة من الموتوسيكلات منها : Suzuki RE 5, Van Veen OCR 1000:

وتصمم الاسطوانات فى محركات التبريد بالماء بطريقة خاصة تحاط فيها بحيز خاص للماء ويسمى قمصان التبريد ٠

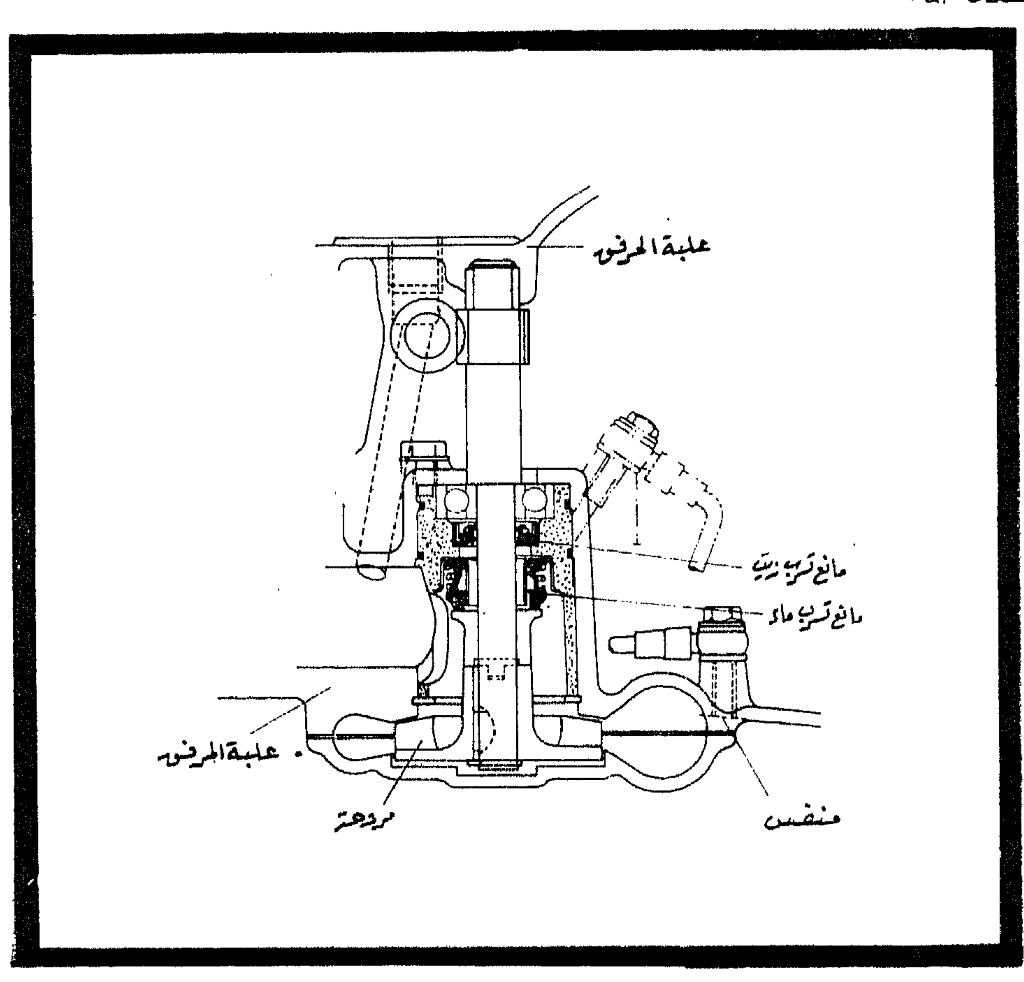
وتتكون مجموعة التبريد بالماء من :
مبرد ـ صمام حرارى (ثرموستات) ـ مضخة ماء ـ خراطيم الماء ٠

(١) المبرد :

عبارة عن حوض علوى وحوض سفلى ، تمتد بينهما مجموعة من الانابيب ذات مقاطع صغيرة ، ومزودة برياش كثيرة لتزيد من مساحة سطح احتكاكها بالهواء ، وترفع من معدل الانتقال الحرارى منها اليه ٠

(٢) الصمام الحرارى :

صمام معدنى ، يتمدد جزء فيه بالحرارة وينكمش بالبرودة بحيث يؤدى الوضع الاول الى مرور الماء للمبرد ، بينما يمنع الوضع الثانى مرور الماء على المبرد ويمرره مباشرة الى مضخة الماء ٠



(٣) مضخة الماء :

تتكون من عمود مركب عليه مروحة ، يدور ـ نتيجة تعشيق ترس عليه مع ترس على عمود وسـيط يدور بدوران عمود المرفق ـ على كرسيين متدحرجين داخـل غـلاف من الزهر ·

ويؤدى دوران المروحة الى سحب الماء من المبرد ـ أو أعلى المحرك ـ ودفعه الى أسـفل المحرك ·

(٤) خراطيم الماء :

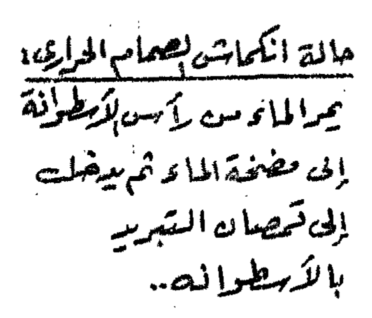
تصل مكونات المجموعة ببعضها ·

وتعمل المجموعة كالتالى :

تدور المضخة بدوران عمود المرفق ، وتسحب الماء اما من أعلى المحرك فى حالة انخفاض درجة حرارته وغلق الصمام الحرارى الطريق الى المبرد ، أو من أسـفل المبرد فى عكس الحالة السابقة ، وتدفع الماء الى أسفل قمصان التبريد فى كتلة المحرك ليقوم الماء بامتصاص الحرارة منها وتبريدها ، ثم يرتفع لاعلى ليبرد رأس (أو رؤوس الاسطوانات) ويخرج منها الى الصمام الحرارى الذى اما أن يوجهه الى المبرد حيث يهبط من حوضه العلوى الى حوضه السفلى خلال أنابيبه التى يتعرض فيها لتيار من الهواء يبرده ، أو يوجهه الصمام الى المضخة مباشرة لتدفعه للمحرك لتكتمل الدورة وتتكرر ·

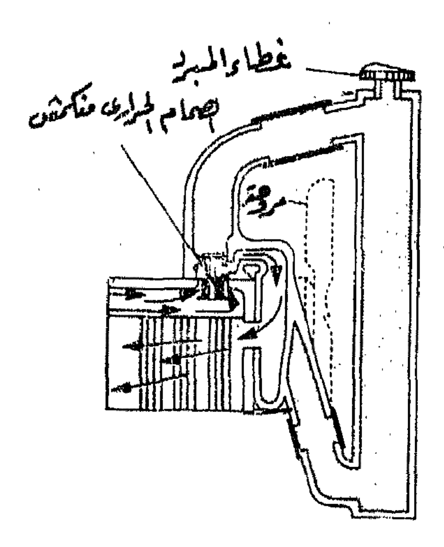
وتستعيض بعض مجموعات التبريد بالماء عن الصـمام الحرارى بمروحة تعمل بمولد كهربى وتساعد على سحب تيار من الهواء خلال المبرد لتبريد الماء ، ويمكن التحكم فى عمل المروحة تبعا لدرجة حرارة الماء ، فاذا ارتفعت دار المحرك لتعمل المروحة ، واذا انخفضت بطل المحرك لتقف المروحة عن الدوران ·

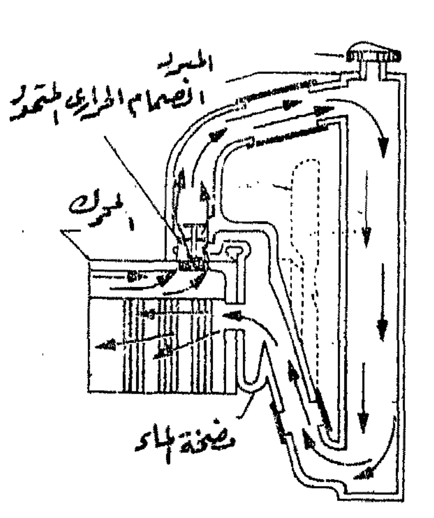




حالة انكماش الصمام الحراري:

يمر الماء من رأس الأسطوانة
إلى مضخة الماء ثم يدخل
إلى قمصان التبريد
بالأسطوانة..





حالة تمدد الصمام الحراري:

يمر الماء من رأس
الأسطوانة إلى المبرد
ومنه للمضخة ثم قمصان
تبريد الأسطوانة

البطارية ومجموعة شحنها :

تزود الآن كل الموتوسيكلات ـ تقريبا ـ ببطارية تمد مجموعة الاشعال ومبدىء الادارة ـ فى حالة وجوده ـ وبقية الاحمال الكهربية الاخرى من مصابيح الى آلة تنبيه بالتيار الكهربى اللازم لها ٠

ومع استمرار سحب هذه الاحمال للتيار الكهربى من البطارية ، تفرغ البطارية وتحتاج لاعادة شحنها كهربيا ، ويتم ذلك بواسطة مولد كهربى يركب على الحدافة ويمد البطارية بتيار شحن عبر منظم (كتاوت) يعمل على بقاء جهد وشدة تيار المولد فى نطاق قيم مأمونة محسوبة ٠

كذلك تفقد البطارية بعض ماء محلولها عن طريق البخر ، ولذلك يجب تزويدها من آن لآخر بماء مقطر ٠

دعنا الآن نغوص قليلا فى أعماق البطارية ومجموعة شحنها :

١ ـ البطارية :

البطارية خزان للطاقة الكيماوية التى يمكن تحويلها الى طاقة كهربائية ٠

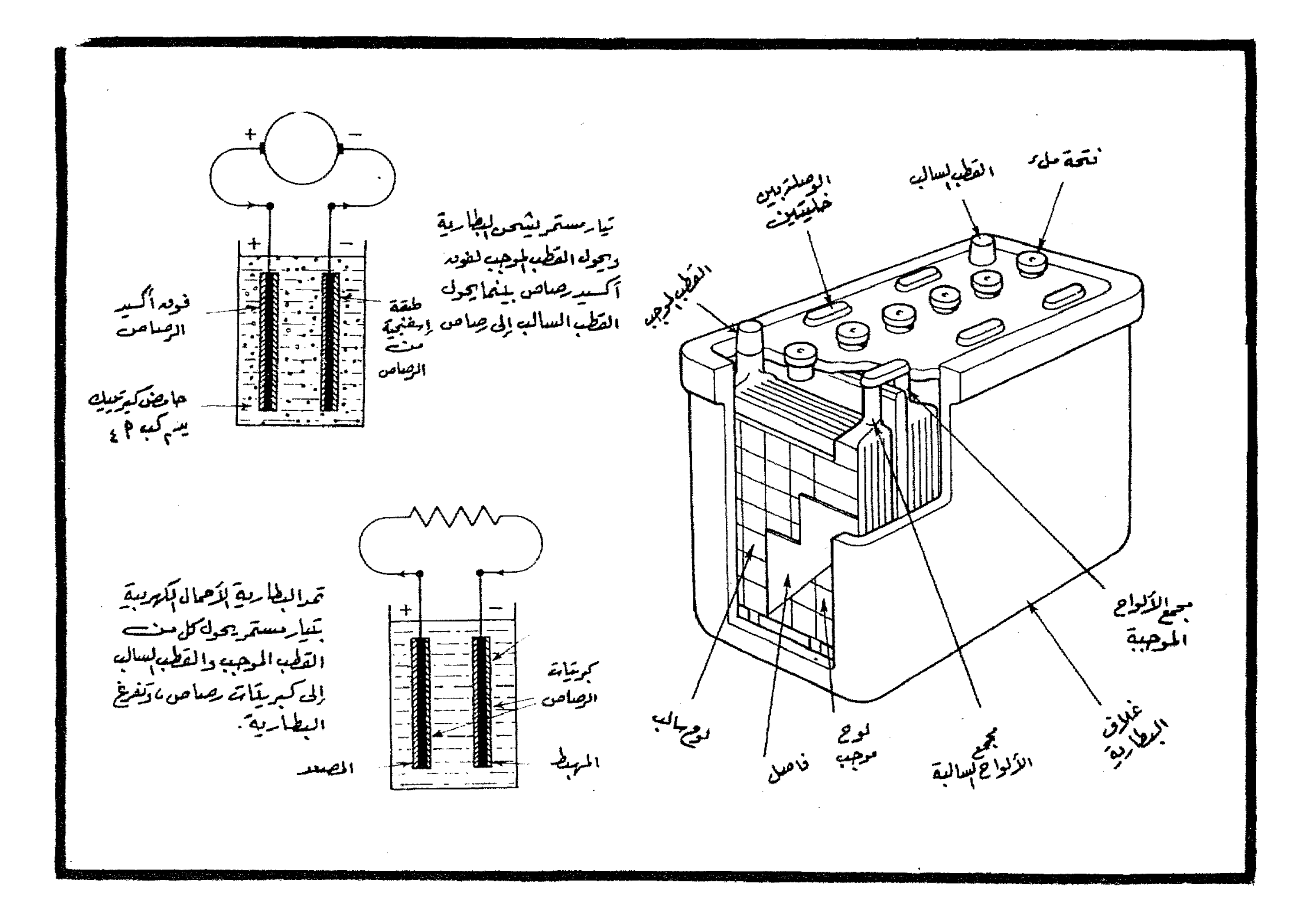
وتتكون البطاريات الحديثة من غلاف من البلاستيك بداخله عدد من الخلايا (اربع) متماثلة تماما ، بكل خلية منها عدد من الالواح الموجبة والالواح السالبة بالتناوب (١) ، وتتكون هذه الالواح من شبكة من سبيكة الرصاص والانتيمون ، وتملأ الالواح الموجبة بمعجون من فوق أكسيد الرصاص ، بينما تملأ الالواح السالبة بمعجون من الرصاص ، وبحيث يكون بكل لوح مسام كافية لانتقال المواد الكيماوية ٠

وتتصل الالواح الموجبة بكل خلية لتكون قطبها الموجب ، وكذلك تتصل الالواح السالبة لتكون القطب السالب ٠

وتزود كل خلية بمجموعة من الفواصل ـ المسامية أيضا ـ بين الالواح لتمنع اتصالها ببعضها ، وتصنع هذه الفواصل من أى مادة تتحمل كيماويات البطارية ولا تتفاعل معها مثل المطاط ٠

---

(١) تزيد الالواح السالبة عن الموجبة بلوح واحد وذلك لتعويض الخمول النسبى للكيماويات على الالواح السالبة ٠



تيار مستمر يشحن البطارية ويحول القطب الموجب لفوق أكسيد رصاص بينما يحول القطب السالب إلى رصاص
فوق أكسيد الرصاص
طبقة إسفنجية من الرصاص
حامض كبريتيك
تمد البطارية الأحمال الكهربية بتيار مستمر يحول كل من القطب الموجب والقطب السالب إلى كبريتات رصاص، وتفرغ البطارية.
كبريتات الرصاص
المصعد
المهبط
فتحة ملء
القطب السالب
الوصلة بين خليتين
القطب الموجب
مجمع الألواح الموجبة
غلاف البطارية
مجمع الألواح السالبة
لوح موجب
فاصل
لوح سالب

وتملا كل خلية بمحلول من الماء المقطر وحامض الكبريتيك ، يسمى الالكتروليت ، بنسبب تتراوح بين ٥ر١ : ١ و ٢ : ١ تبعا لكثافة حامض الكبريتيك وتبعا لدرجة الحرارة المحيطة .

ولكل خلية غطاء علوى لملئها بالالكتروليت . وبالغطاء ثقب صغير لتسريب الغازات الناتجة من البطارية ، ويجب الاحتفاظ بهذا الثقب نظيفا وسالكا .

والجهد الصحيح لكل خلية يساوى ٢ فولت ، وتتراوح الكثافة الصحيحة للاكتروليت من ٢٦ر١ ـ ٣٠ر١ تبعا لنوع البطارية ودرجة الحرارة المحيطة .

وتتكون غالبية بطاريات الموتوسيكلات من ٣ خلايا يصبح جهدها الكلى ٦ فولت ، وتستخدم بعض الموتوسيكلات بطاريات ذات ٦ خلايا ، أى بجهد كلى ١٢ فولت .

وفى معظم الموتوسيكلات ، يوصل القطب السالب للبطارية بهيكل الموتوسيكل الذى يمثل الارضى .

توصيف البطارية :

توصف البطاريات بعدة مواصفات أهمها :

(١) الجهد :

وكما عرفنا سابقا ، تستخدم غالبية الموتوسيكلات بطاريات ذات ٦ فولت ، وتستخدم بعض الموتوسيكلات بطاريات ذات ١٢ فولت .

(٢) السعة :

وهى حاصل ضرب مقدار التيار الثابت الذى يمكن الحصول عليه من البطارية فى أقصى عدد من ساعات السحب قبل أن يهبط جهد أى خلية الى ٨ر١ فولت .

فمثلا اذا أعطت بطارية ما تيارا قيمته ٤ أمبير لمدة ٢٠ ساعة متواصلة قبل أن يهبط جهد أى خلية الى ٨ر١ فولت ، كانت لهذه البطارية سعة =

٢٠ × ٤ = ٨٠ أمبير · ساعة

وتزداد سعة البطارية بزيادة عدد الالواح بها ، وكذلك بزيادة مساحة كل لوح .

٢ ـ المولد (أو الماجنتيو) .

يركب المولد على حدافة المحرك ، ويدور مع الحدافة عند دوران المحرك لينتج التيار الكهربى اللازم لشحن البطارية وتغذيه الاحمال الكهربية الاخرى .

وتستخدم بعض الموتوسيكلات مولد تيار مستمر (١) بينما يستخدم البعض الآخر مولد تيار متردد (٢) .

---

(١) التيار المتردد : هو التيار الذى يمر فى اتجاه ثم عكسه ، وهكذا دواليك نتيجة تغير فرق الجهد بين طرفين بالزيادة والنقصان ، ويسمى عدد مرات التغير فى الثانية بالتردد .

(٢) التيار المستمر : هو التيار الذى يمر فى اتجاه واحد نتيجة ثبوت فرق الجهد بين طرفين .

(١) مولد التيار المستمر :

يتكون من :

أ ــ عضو انتاج (البوبينا) :

عمود مصنوع من رقائق حديدية ، تلف عليه أسلاك كهربية (ملفات) ، وعلى طرفه الامامى شرائح نحاسية تسمى عضو التوحيد (كولكتور) ، وتتصل نهايات الملفات بشرائح عضو التوحيد التى تركب عليها فرشتان كربونيتان (شربون) تستقبل التيار المنتج .

ب ــ عضو الاثارة (البرميل) :

غلاف اسطوانى من الحديد ، تثبت على سطحه الداخلى أقطاب مغناطيسية عليها ملفات (مخدات) تزيد من شدة المجال المغناطيسى عندما يمر بها تيار كهربى .

وتتصل ملفات عضو الانتاج بملفات عضو الاثارة على التوازى .

ويعمل مولد التيار المستمر بالطريقة الآتية :

● يدور عضو الانتاج بدوران المحرك وتقطع ملفاته المجال المغناطيسى فتتولد بها قوة دافعة كهربية تدفع تيار كهربى خلال ملفاته .

● تستقبل الفرشتان الكربونيتان التيار الناتج من على عضو التوحيد وتوصل احداهما الجهد المنخفض بالارضى بينما تدفع الاخرى التيار ذو الجهد العالى الى المنظم .

● ينقسم التيار فى المنظم الى تيارين ، يمر أحدهما الى البطارية لشحنها ، وكذا الى بقية الاحمال الكهربية ، بينما يمر الجزء الثانى عائدا الى ملف الاثارة فى المولد ، حيث يعمل هذا الجزء على تقوية أو اضعاف شدة المجال المغناطيسى ــ تبعا لتأثير المنظم ــ وبالتالى تزيد أو تقلل من قيمة الجهد والتيار الناتجين من المولد على عضو الانتاج .

(٢) مولد التيار المتردد :

يتكون من :

أ ــ عضو انتاج :

هو العضو الثابت على عكس حالة مولد التيار المستمر ، أى هو الغلاف الاسطوانى ، وعلى سطحه الداخلى مجارى تبات فيها ملفات الانتاج (المخدات) .

ب ــ عضو الاثارة :

بالتالى هو على عكس حالة مولد التيار المستمر أى هو العضو الدوار ، وهو عبارة عن عمود مصنوع من رقائق حديدية ، قصير نسبيا ، وتركب على جزئه الاوسط ملفات الاثارة ــ التى تكون على شكل نجمة فى أغلب الاحوال ، وقد تكون على شكل دلتا ــ وعلى طرفيها قرصان مغناطيسيان لكل منهما عدد من البروزات تمثل عدد الاقطاب المغناطيسية ، وعلى أحد طرفى العمود حلقتى انزلاق تنزلق عليهما فرشتان كربونيتان .

وتتصل ملفات عضو الانتاج بملفات عضو الاثارة عن طريق مجموعة من الموحدات (١) تحول التيار من تيار متردد الى تيار مستمر ٠

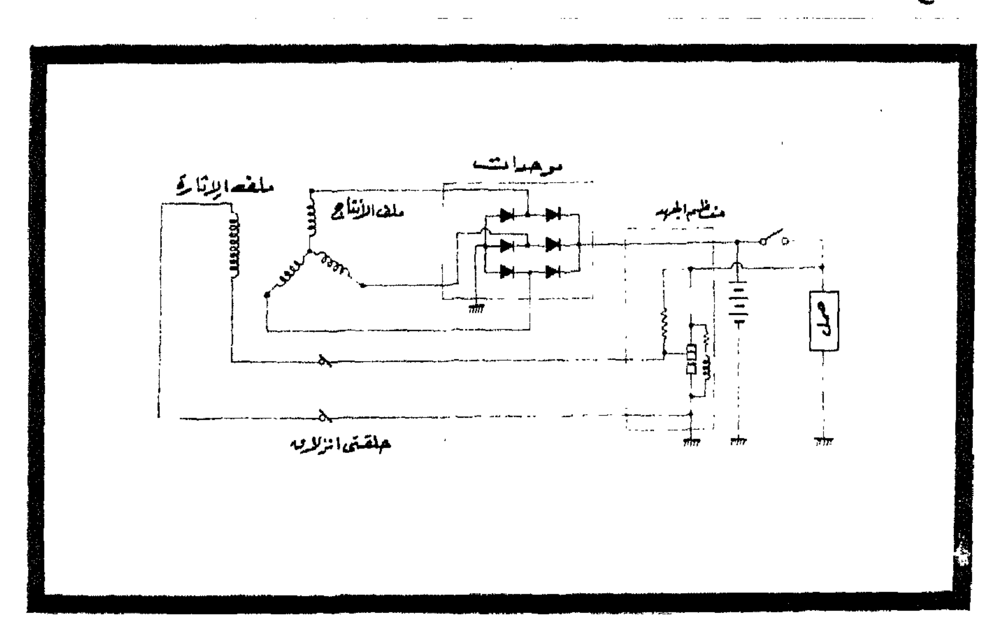
ويعمل مولد التيار المتردد كالتالى :

● يدور عضو الاثارة عند دوران المحرك ، وبالتالى يدور المجال المغناطيسى ٠

● يقطع المجال المغناطيسى ملفات الانتاج على العضو الثابت ، فتتولد بها قوة دافعة كهربية مترددة ، تدفع تيارا ترددا الى مجموعة الموحدات التى تحوله الى تيار مستمر ٠

● يمر جزء من هذا التيار المستمر الى البطارية لشحنها ، والى بقية الاحمال الكهربية ، بينما يمر بقيــة التيار الى المنظم ، ومنه تعود الى المولد حيث تســتقبلها حلقة الانزلاق الموجبة ــ عن طريق الفرشاة الكربونية ــ وتمررها خلف ملف الاثارة لتقوى أو تضعف من شدة المجال المغناطيسى ــ تبعا لتأثير المنظم ٠

وبالتالى تزيد أو تقلل من قيمة الجهد والتيار الناتجين من المولد على ملفــات عضــو الانتاج ٠



٣ ــ المنظم :

يتناسب جهد المولد تناسبا طرديا مع سرعته ، التى تتناسب هى الاخــرى مع سرعة دوران المحرك ، وتؤدى زيادة جهد المولد عند السرعات العالية الى زيادة التيار الكهربى مما قد يضر ببعض الاحمال الكهربية ودوائرها ، وكذلك يؤدى انخفاض جهد المولد عند السرعات المنخفضة الى أن يصبح جهد البطارية أعلى منه ويسرى التيار الكهربى فى الاتجاه العكسى من البطارية الى المولد مما يتلف عضو الانتاج (٢) والبطارية نفسها ٠

---

(١) موحد الاتجاه هو شبه موصل كهربى ، يسمح بمرور التيار فى اتجاه ويمنع مروره فى الاتجــاه العكسى ٠

(٢) يسمى هذا التيار بتيار التفريغ ، وتمنعه موحدات التيار فى حالة مولد التيار المتردد ، بينما يمنعه قاطع التيار الموجود على المنظم فى حالة مولد التيار المستمر ٠

اذا تحتاج مجموعة الشحن الى منظم يقوم بالآتى :

(١) يمنع ارتفاع جهد المولد عن قيمة معينة مامونة ، ويتم ذلك بادخال مقاومة كهربية فى دائرة ملفات الاثارة تقلل من شدة تيار الاثارة وبالتالى جهد المولد ٠

(٢) يمنع انخفاض جهد المولد عن قيمة معينة مأمونة ، ويتم ذلك باخراج المقاومة الكهربية من دائرة ملفات الاثارة لتزيد من شدة تيار الاثارة وبالتالى جهد المولد ٠

(٣) يقطع الدائرة الكهربية بين المولد والبطارية اذا قل جهد المولد عن جهد البطارية ، وبذلك يمنع سريان تيار التفريغ وتلف المولد والبطارية ٠

ويتكون المنظم فى أبسط صوره من قاعدة عليها :

(١) منظم الجهد :

مرحل عبارة عن قلب حديدى عليه ملف على التوازى مع المولد ، وعلى القلب الحديدى قاطع تلامس عبارة عن ريشتين أحدهما ثابتة وتتحرك الثانية مبتعدة عن الاولى ـ ضد جذب الياى لها ـ نتيجة زيادة شدة المجال المغناطيسى عليها عند زيادة جهد المولد عن قيمة معينة ، وتقطع بذلك دائرة الاثارة القصيرة ، ويضطر تيار الاثارة الى أن يسلك الدائرة الطويلة ذات المقاومات ، وبذلك تنخفض قيمة تيار الاثارة وتبعا لذلك جهد المولد ٠

وعندما يهبط جهد المولد يحدث العكس ، فتتصل نقطتا قاطع التلامس بتأثير جذب الياى ، ويسلك تيار الاثارة الدائرة القصيرة لتزيد قيمته ومن ثم جهد المولد ٠

(٢) قاطع التيار (١) :

مرحل ثانى تتصل البطارية بملف الانتاج عن طريق قاطع تلامسه ، فاذا زاد جهد المولد عن البطارية اتصلت نقطتى التلامس لتسمحا بمرور تيار الشحن ، واذا زاد جهد البطارية عن المولد ، انفصلت نقطتا التلامس لتقطعا الدائرة الكهربية بينهما وتمنعا مرور تيار التفريغ من البطارية للمولد ٠

---

(١) فى حالة مولد التيار المستمر فقط ٠

بدء ادارة المحرك :

يمكن بدء ادارة محركات الموتوسيكلات بالدفع بالقدم أو كهربيا بواسطة محرك كهربى .

١ ــ بدء الادارة بالدفع بالقدم :

أقدم وأبسط الطرق وأكثرها شيوعا حتى الآن ، يزود فيها الموتوسيكل بدواسة متصلة بعمود المرفق يدفعها قائد الموتوسيكل بقدمه بشدة لتدير العمود ويبدأ المحرك فى العمل .

وقد تخصص دواسة بدء الادارة لهذا العمل فقط ، وتكون على الجانب الايمن للموتوسيكل ، وقد تكون هى نفسها دواسة تغيير التروس على الجانب الايسر للموتوسيكل .

وتتصل دواسة بدء الادارة بعمود المرفق باحدى طريقتين :

(١) الطريقة الرئيسية :

وفيها تتصل الدواسة بالعمود فى أى موضع بينه وبين القابض (الدبرياج) مما يسمح لقائد الموتوسيكل ببدء ادارته بصرف النظر عن حالة صندوق التروس .

(٢) طريقة الحياد :

وفيها تتصل الدواسة بالعمود عن طريق صندوق التروس ، ولذلك يجب أن يكون الصندوق فى وضع الحياد حينما يبدأ قائد الموتوسيكل ادارته .

وفى كلا الطريقتين ، تنفصل الدواسة عن عمود المرفق فور عمل المحرك ، ويكثر استخدام الطريقة الاولى عن الثانية .

٢ ــ بدء الادارة كهربيا :

ظهرت هذه الطريقة حديثا ، وزاد انتشارها فى السنوات الاخيرة خاصة بين الموتوسيكلات ذات القدرات العالية .

وفى هذه الطريقة ، تبدأ ادارة المحرك بواسطة محرك كهربى يستمد التيار اللازم من البطارية .

ويوجد لهذه الطريقة نظامان مختلفان :

(١) محرك كهربى تقليدى (مارش) :

محرك كهربى يدور عندما يقوم قائد الموتوسيكل بغلق دائرة بدء الادارة بواسطة مفتاح كهربى مما يؤدى لمرور التيار فى مرحل تتصل نقطتى تلامسه ليمر التيار الكافى من البطارية (قد يزيد على ١٠٠ أمبير) الى المحرك الكهربى ليديره ، وفى نفس الوقت يندفع ترس بدء الادارة (ترس البنيون) فى اتجاه الحدافة ليعشق معها ويديرها هى الاخرى ومعها عمود المرفق ويبدأ المحرك فى العمل ٠

وبعد أن يعمل المحرك ، يقطع قائد الموتوسيكل مرور التيار الى المحرك الكهربى بقطع دائرة بدء الادارة بواسطة مفتاحها ، ليبتعد ترس بدء الادارة عن الحدافة بواسطة ياى ارجاع ويقف المحرك الكهربى عن الدوران ٠

ويتكون المحرك الكهربى فى أبسط صوره من :

أ ـ عضو دوار (بوبينا) :

عمود مصنوع من رقائق حديدية تلف عليه أسلاك كهربية (ملفات) ، وعلى طرفه الامامى شرائح نحاسية (عضو التوحيد) عليها فرشتين كربونيتين تمدها بالتيار الكهربى ، وتتصل نهايات الملفات بشرائح عضو التوحيد ٠

ويدور العمود على كرسيين متدحرجين أو جلبتين من النحاس البرونزى للمحرك مركبتين بمنتصف كل من الغطاء الامامى والغطاء الخلفى ٠

ب ـ عضو ثابت (البرميل) :

غلاف اسطوانى من الحديد ، تثبت على سطحه الداخلى قلوب حديدية عليها ملفات (مخدات) ٠

وتتصل ملفات العضو الدوار على التوالى مع ملفات العضو الثابت ٠

جـ ـ ترس بدء الادارة :

يركب على الطرف الخلفى لعمود المبدىء ، يدور بدورانه ويندفع ـ ضد ضغط ياى ـ ليعشق مع ترس الحدافة بواسطة رافعة متصلة بمرحل المبدىء ٠

وبعد عمل المحرك وانقطاع التيار الكهربى عن المحرك الكهربى ومرحله ، يبتعد ثانيا ترس بدء الادارة عن الحدافة ويقف هو والمحرك الكهربى عن الدوران ٠

(٢) المحرك المولد :

كما يتضح من الاسم ، هو وحدة واحدة تقوم بكلا العملين ٠٠ حيث تعمـل عند بدء دوران المحرك كمحرك كهربى تمده البطارية بالتيار ليدور ويدير المحرك بواسطة تعشيقة خاصة ، وبعد أن يعمل المحرك ، تتغير التعشيقة ويدار المحرك الكهربى ـ الذى يصبح مولدا ـ بواسطة المحرك لينتج التيار الكهربى اللازم للبطارية وبقية الاحمال الكهربية ٠



الفصل الثانى

مجموعات نقل الحركة

درسنا معا فى الباب الاول المحرك ، مكوناته وكيف تعمل لينتج طاقة الحركة ٠

وسندرس الآن معا مجموعات نقل الحركة التى تقوم بالآتى :

١ ــ نقل طاقة الحركة من المحرك الى العجلة الخلفية التى تدفع الموتوسيكل عند دورانها ٠

٢ ــ تغيير كل من :

سرعة دوران المحرك / سرعة دوران العجلة الخلفية ، العزم على الحدافة / العزم على العجلة الخلفية

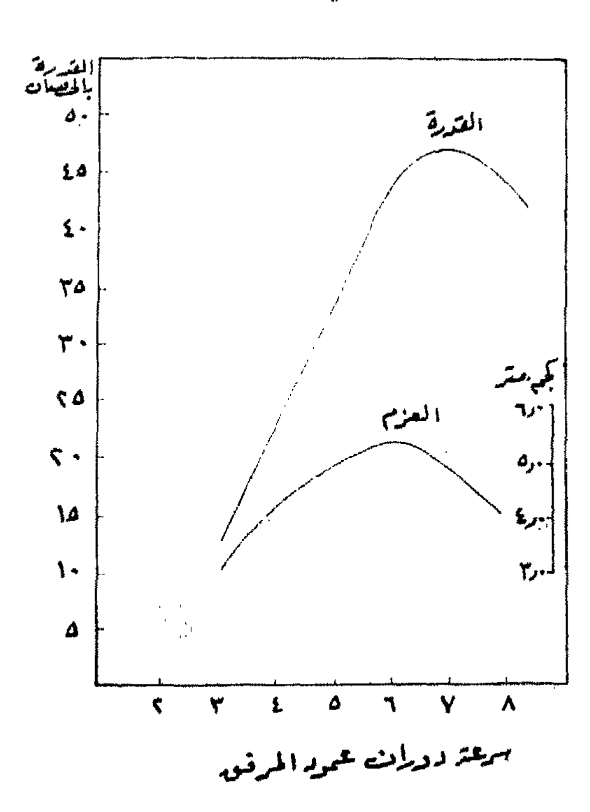
وهذا مطلب حيوى ليقابل الموتوسيكل حالات التشغيل المختلفة٠

وتتكون مجموعات نقل الحركة من :

١ ــ القابض (الدبرياج) ٠

٢ ــ صندوق التروس (جيربوكس) ٠

٣ ــ مجموعة الادارة الخلفية ٠

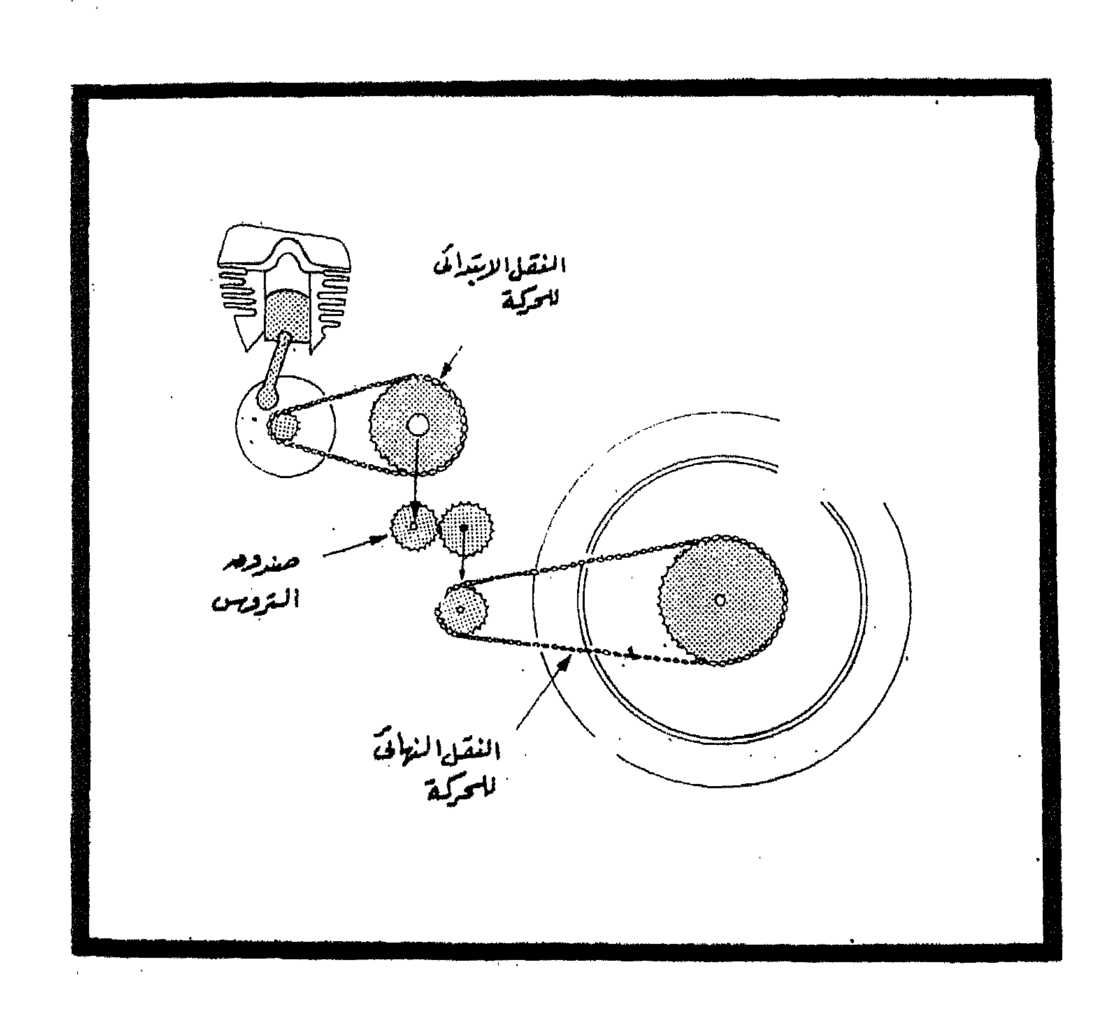


١ ـ القابض :

ينقل القابض ـ عندما يكون معشقا ـ الحركة الدورانية من المحرك الى صندوق التروس ، ويفصل المحرك عن صندوق التروس عندما يضغط قائد الموتوسيكل على رافعة القابض ·

النقل الابتدائى للحركة :

تنتقل الحركة من المحرك الى القابض ـ وتسمى النقل الابتدائى ـ بأحد ٣ طرق تبعا **لاتجاه عمود المرفق :**



(١) عمود المرفق فى اتجاه طولى مع الموتوسيكل :

أ ـ يركب القابض على الحدافة مباشرة ، ويستخدم قابض أحادى الاقراص ٠

(٢) عمود المرفق فى اتجاه مستعرض على الموتوسيكل :

تنتقل الحركة باحدى طريقتين :

ب ـ بواسطة ترس مركب على عمود المرفق وآخر على القابض ٠

جـ ـ بواسطة سلسلة مركبة على مسنن على عمود المرفق ومسنن آخر على القابض ، وقد تكون السلسلة مفردة أو مزدوجة ٠

وفى الطريقتين ب ، جـ يستخدم قابض متعـدد الاقراص نتيجة صغر مساحـة قرص القابض وعدم قدرة قرص واحد على نقل عزم دوران كبير (١)من المحرك الى صـندوق التروس ٠

وتستخدم الآن عدة أنواع من القوابض ، أهمها وأكثرها شيوعا :

(١) القابض أحادى القرص ٠

(٢) القابض متعدد الاقراص ٠

(٣) القابض الاتوماتيكى ٠

دعنا الآن نتناول كل منها بشىء من التفصيل :

(١) القابض أحادى القرص :

وفيما يلى مكوناته وكيف تعمل :

أ ـ قرص ضغط داخلى يركب على الحدافة بواسطة عدة بنوز ليدور مع الحدافة ويقف معها ٠

ب ـ قرص القابض ، وهو قرص مبطن على وجهـه بمادة تتحمـل الاحتكاك (تيـل دبرياج) مصنوعة من الاسبستوس ، وعلى السـطح الداخلى لصرته مجارى تمكنه من الانزلاق طوليا على عمود القابض ذى الاسنان المقابلة على سـطحه الخارجى والتى تؤدى لتعشيق القرص معها ٠

جـ ـ قرص ضغط خارجى ، تضغطه عدة يايات قوية على قرص القابض وقرص الضغط الداخلى بحيث تؤدى قوة الاحتكاك بينهم الى دوران قرص القابض مع الحدافة ، أى الى نقل الحركة من المحرك الى صندوق التروس ٠

د ـ غطاء القابض ، وبداخله عدة يايات قوية تضغط قرص الضغط الخارجى فى اتجاه الحدافة ٠

---

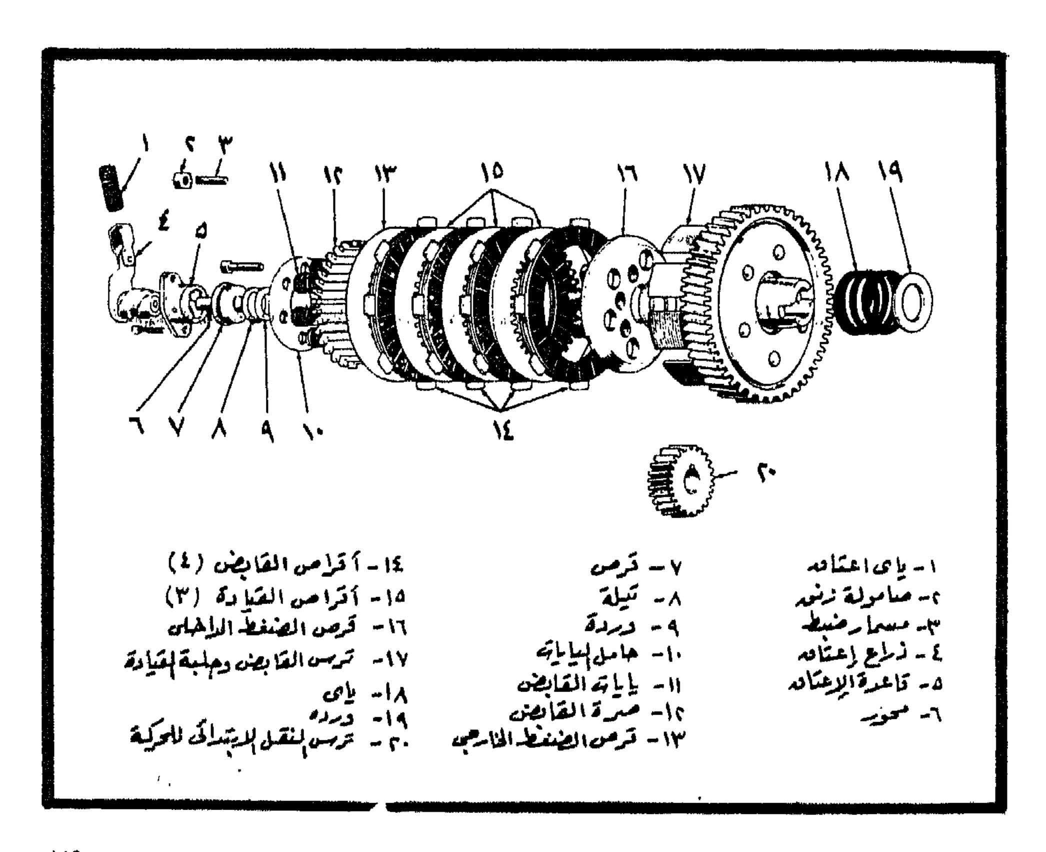
(١) يتناسب العزم الذى يمكن لقرص القابض نقله مع مساحة القرص ٠

هـ ـ وصلة جذب قرص الضغط الخارجي ، وتعمل عندما يضغط قائد الموتوسيكل على رافعة القابض فتجذب قرص الضغط الخارجي بعيدا عن الحدافة لتبتعد الاقراص عن بعضها وتنعدم قوة الاحتكاك بينها لتنفصل الحركة الدورانية للمحرك عن صندوق التروس ·

(٢) القابض متعدد الاقراص :

يستخدم هذا النوع عندما يركب عمود المرفق فى اتجاه مستعرض على الموتوسيكل . وتنتقل الحركة الابتـدائية من المحرك الى القابض بواسطة سلسـلة أو ترسين ، وغالبا ما تكون المساحة المتروكة للقابض صغيرة بدرجة تجعل مساحة احتكاك قرص واحد غير كافية لنقل العزم الكبير من القابض الى صندوق التروس ، لذلك تستخدم عدة أقراص لتضاعف من مساحة الاحتكاك ·

ويتشابه القابض متعدد الاقراص مع ذلك أحادى القرص فى المكونات وطريقة العمل ، فقط يضاف عدد آخر من أقراص القابض وأقراص معدنية تسمى أقراص القيادة ، تعشق



بواسطه زوائد على سطحها الخارجي مع جلبة القيادة المركبة على ترس (أو مسنن) القابض بطريقة تجعل الاقراص تدور مع الجلبة وتعطيها في نفس الوقت حرية الحركة الطوليه عليها بحيث يمكن ليايات القابض الضغط على قرص الضغط الخارجي ليضغط أقراص القابض وأقراص القيادة معا ، ويؤدي الاحتكاك بينها لنقل الحركة الدورانية من المحرك الى صندوق التروس كالتالي :

عمود المرفق ← ترس (أو مسنن) عمود المرفق ← ترس (أو سلسلة فمسنن) القابض ← جلبة القيادة ← أقراص القيادة ← أقراص القابض ← عمود القابض ← صندوق التروس ← ...

ملحوظة :

قد تكون جلبة القيادة وترس القابض جزءا واحدا .

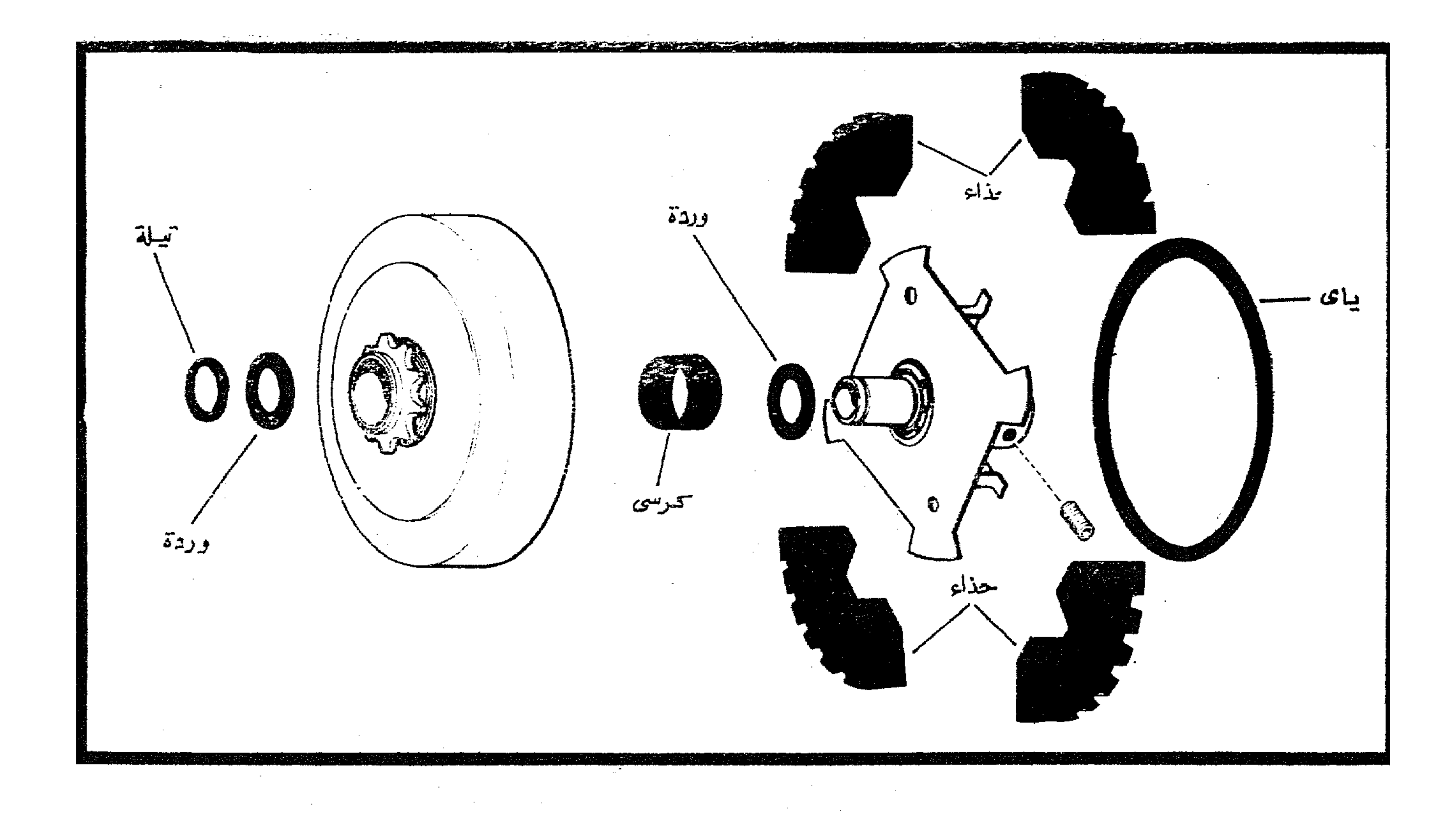
وعندما يضغط قائد الموتوسيكل رافعة القابض ، يبتعد قرص الضغط الخارجي عن أقراص القابض وأقراص القيادة — ضد ضغط اليايات — وتنعدم قوة الاحتكاك بين الاقراص لتنفصل الحركة الدورانية للحدافة عن صندوق التروس .

(٣) القابض الاوتوماتيكي :

تستخدمه قلة قليلة من الموتوسيكلات — خاصة الامريكية — ويعتمد في عمله على الاستفادة من القوة الطاردة المركزية الناتجة من دوران أثقال (١) في توليد قوة احتكاك كافية لنقل الحركة من قرص مركب على المحرك ويدور معه الى دارة مركبة على عمود القابض بحيث تدير العمود عند دورانها .

---

(١) تأخذ هذه الأثقال العديد من الاشكال .



قابض أتوماتيكى

يدور القرص مع دوران عمود المرفق ، وتندفع الاحذية للخارج بفعل القوة الطاردة المركزية ، وتنشأ قوة احتكاك بين الاحذية والدارة المتصلة بعمود القابض . فتدور الدارة مع الاحذية .

٢ ـ صندوق التروس :

يقابل الموتوسيكل حالات تشغيل مختلفة ، تحتاج كل منهـا الى سرعة وعزم دوران مختلفين على العجلة الخلفية

ولما كانت قدرة المحرك متوقفة على سرعة دورانه ، تزيد بزيادتها ونقل بانخفاضها ، اذا يحتاج الموتوسيكل الى أداة يستطيع بها الحصول من كل قدرة للمحرك على عدة أزواج من السرعات والعزوم حسبما يقتضى الحال ٠

وهناك الآن عدد من التصميمات المختلفة لصناديق التروس ، غالبيتها ذات ٤ أو ٥ تروس (تعشيقات أو نقلات) ولقلة منها ٣ تروس فقط ولقلة أخرى ٦ تروس ، ولكل ترس نسبة تخفيض للسرعة وتكبير للعزم

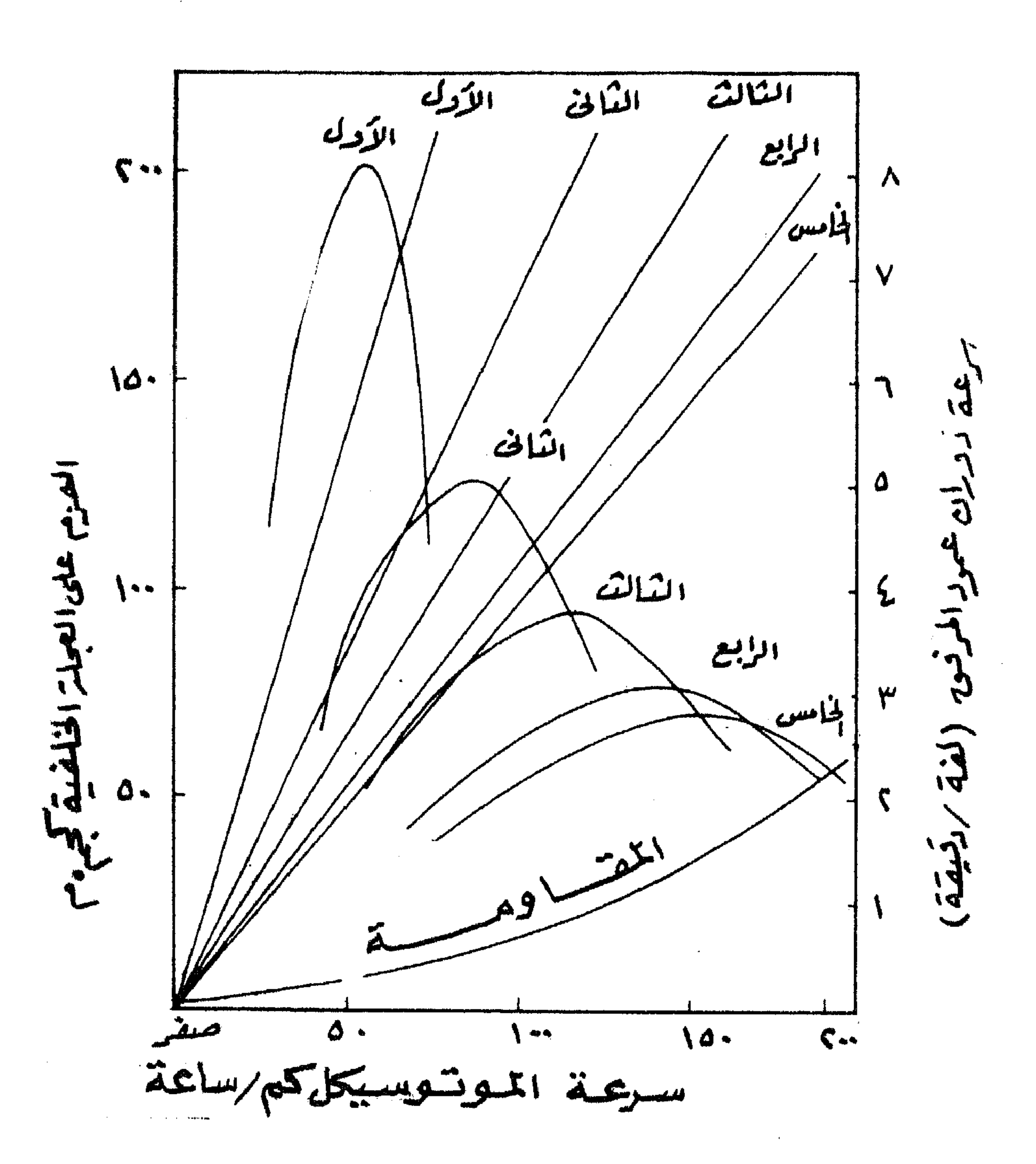
دعنا نعرف الآن ماذا يحدث عند نقل الحركة بواسطة التروس :

(١) تعشيق ترسين متساويين فى القطر وعدد الاسنان :

أ ـ عنـــدما يدور الترس القائد (ق) يدور معه الترس المنقاد (م) ولكن فى عكس الاتجاه ٠

ب ـ نتيجة لتساوى السرعة المحيطية ع ط عند تماس الترسين (ت) وتساوى نصفى قطريهما يصبح للترس المنقاد نفس سرعة الترس القائد ٠

جـ ـ نتيجة لتساوى قوة الفعل ورد الفعل بين الترسين عنـد (ت) وتساوى نصـفى قطريهما ، ينقل الترس (م) نفس عزم الدوران الموجود على الترس (ق) ٠



الأول
الأول
الثانى
الثالث
الرابع
الخامس
الثانى
الثالث
الرابع
الخامس
المقاومة
٢٠٠
١٥٠
١٠٠
٥٠
٨
٧
٦
٥
٤
٣
٢
١
صفر
٥٠
١٠٠
١٥٠
٢٠٠
العزم على العجل الخلفية كجم م
سرعة دوران عمود المرفق (لفة/دقيقة)
سرعة الموتوسيكل كم/ساعة

عند تساوى عدد أسنان الترسين (ت ق = ت م) :
س ق = س م
ز ق = ز م
حيث :
ت : عدد أسنان الترس
س : سرعة دوران الترس
ز : العزم على الترس
ق : قائد
م : منقاد

(٢) تعشيق ترس عدد أسنانه ت ق مع آخر عدد أسنانه ت م :

أ ـ يدور الترس (م) بدوران الترس (ق) ولكن فى عكس اتجاه دورانه .

ب ـ نتيجة تساوى السرعة المحيطية ع ط عند تماس الترسين (ت) ، تتناسب سرعة دوران الترسين تناسبا عكسيا مع قطريهما ، أى عدد أسنانهما .

ج ـ نتيجة لتساوى قوة الفعل ورد الفعل بين الترسين عند (ت) يتناسب العزم على الترسين تناسبا طرديا مع قطريهما ، أى عدد أسنانهما .

تتناسب سرعتا وعزما الترسين مع عدد أسنانهما كالتالى :

$$\frac{ت\ ق}{ت\ م} = \frac{س\ م}{س\ ق} = \frac{ع\ ق}{ع\ م}$$

وهذا هو الاساس الذى يعمل عليه صندوق التروس ، فبتغيير التروس المعشقة يمكن تغيير كل من :

$$\frac{\text{سرعة دوران عمود القابض}}{\text{سرعة دوران عمود صندوق التروس}}$$

وعكسيا معها :

$$\frac{\text{العزم على عمود صندوق التروس}}{\text{العزم على عمود القابض}}$$

ولنأخذ صندوق تروس كل من الموتوسيكل Yamaha x S 250 و Kawaski KE 125 كمثال عملى نفحص فيه هذه النسب :

سرعة عمود القابض / سرعة عمود صندوق التروس	الترس الاول	الترس الثانى	الترس الثالث	الترس الرابع	الترس الخامس	الترس السادس
Yamaha x S 250	٢ر٥	١ر٧٧٨	١ر٣٨١	١ر١٢٥	٠ر٩٦٢	٠ر٨٦٧
Kawaski KE 125	٢ر٦	١ر ٦٩	١ر ٢٥	١ر ٠٠	٠ر ٨٤	٠ر ٧٥

ولنتقدم الآن لدراسة أساس أحد التصاميم الحديثة لصناديق التروس وكيف يعمل :

(١) صندوق التروس ذو كريات التعشيق :

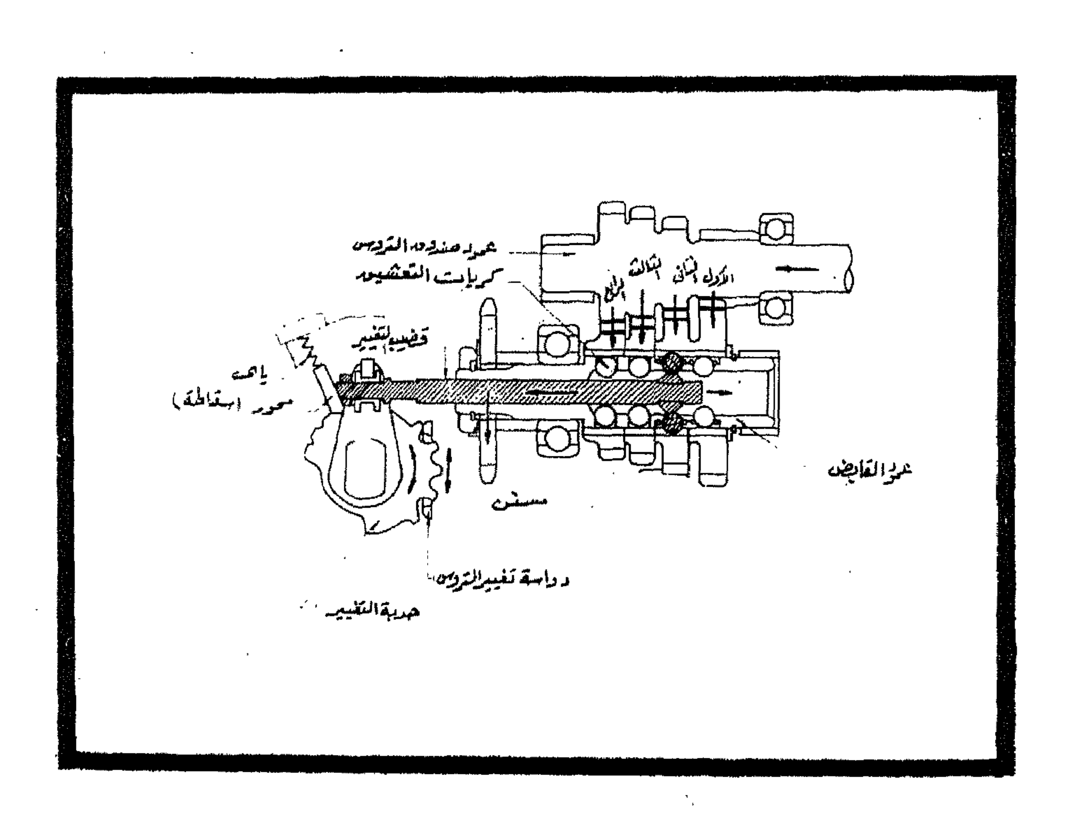
يتكون من عمودين على كل منهما عدد من التروس :

أ ـ عمود القابض :

عمود على سطحه الخارجي أسنان طولية يعشق معها قرص القابض بحيث يمكنه الانزلاق على العمود ، ويدور العمود بدوران قرص القابض ٠

ويركب على العمود عدد من التروس ذات أقطار وأعداد أسنان مختلفة ومعشقة تعشيقا دائما مع تروس مقابلة على عمود صندوق التروس ٠

وتدور تروس عمود القابض مع دوران العمود وقرص القابض ٠



ب ــ عمود صندوق التروس :

عمود أجوف ، يتحرك داخله قضيب تغيير التروس ، وتركب على سطح العمود الخارجي التروس المعشقة تعشيقا دائما مع تروس عمود القابض ، تدور بدورانها ولكن لا تنقل الحركة الدورانية الى العمود الا عندما يتم تعشيق الاثنين بواسطة كريات صغيرة يدفعها للخارج للتعشيق ــ (ضد يايات دفع) ــ بروز على قضيب تغيير التروس ٠

جـ ــ مجموعة تشغيل قضيب التغيير :

تتصل دواسة تغيير التروس بقضيب التغيير عن طريق حدبة ذات عدة بروزات ومحور (سقاطة) يضغطه ياى ليبقى بين بروزات الحدبة ، وعندما يضغط قائد الموتوسيكل على دواسة التغيير تدور الحدبة وتدفع المحور للخارج ضد ضغط الياى ليعود مباشرة ساقطا في مكانه ــ بواسطة انفراد الياى ــ بعد أن تكون الحدبة قد دارت خطوة واحدة ودفعت قضيب التغيير خطوة واحدة ليعشق ترسا أعلى أو ترسا أدنى بخطوة واحدة ٠

د ــ مسنن سلسلة ادارة العجلة الخلفية/أو الوصلة العامة :

تنقل الحركة الدورانية لعمود صندوق التروس الى العجلة الخلفية اما بواسطة سلسلة، أو بواسطة عمود نقل الحركة

لذلك يزود طرف عمود صندوق التروس فى الحالة الاولى بمسنن تركب عليه سلسلة ادارة العجلة الخلفية ، بينما تركب عليه فى الحالة الثانية وصلة مفصلية يركب على طرفها الثانى عمود نقل الحركة ٠

وبالطبع هناك العديد من التصميمات الاخرى لصناديق التروس ، نذكر واحدا منها على سبيل المثال :

(٢) صندوق التروس ذو وصلات التزامن :

تقوم وصلات التزامن بعمل كريات التعشيق ، وهى عبارة عن جلب مركبة على عمود صندوق التروس ، يدور بدوران الوصلة المعشــقة منها ، وعلى أسطحها الجانبية زوائد تعشق فى مبيتات خاصة بها على الاسطح الجانبية لتروس عمود صندوق التروس ، بحيث تؤدى قوة الاحتكاك بين الترس والوصلة المعشقة معه الى دوران الوصلة مع الترس عند دورانه ، وبالتالى يدور عمود صندوق التروس مع الوصلة المعشقة ٠

وتنتقل الحركة الدورانية فى التروس المختلفة كما يلى :

أ ــ الترس الاول :

عمود القابض ←── الترس الاول على عمود القابض ←── الترس الاول على عمود صندوق التروس ←── وصلة تزامن الترس الاول ←── عمود صندوق التروس ←── ٠٠

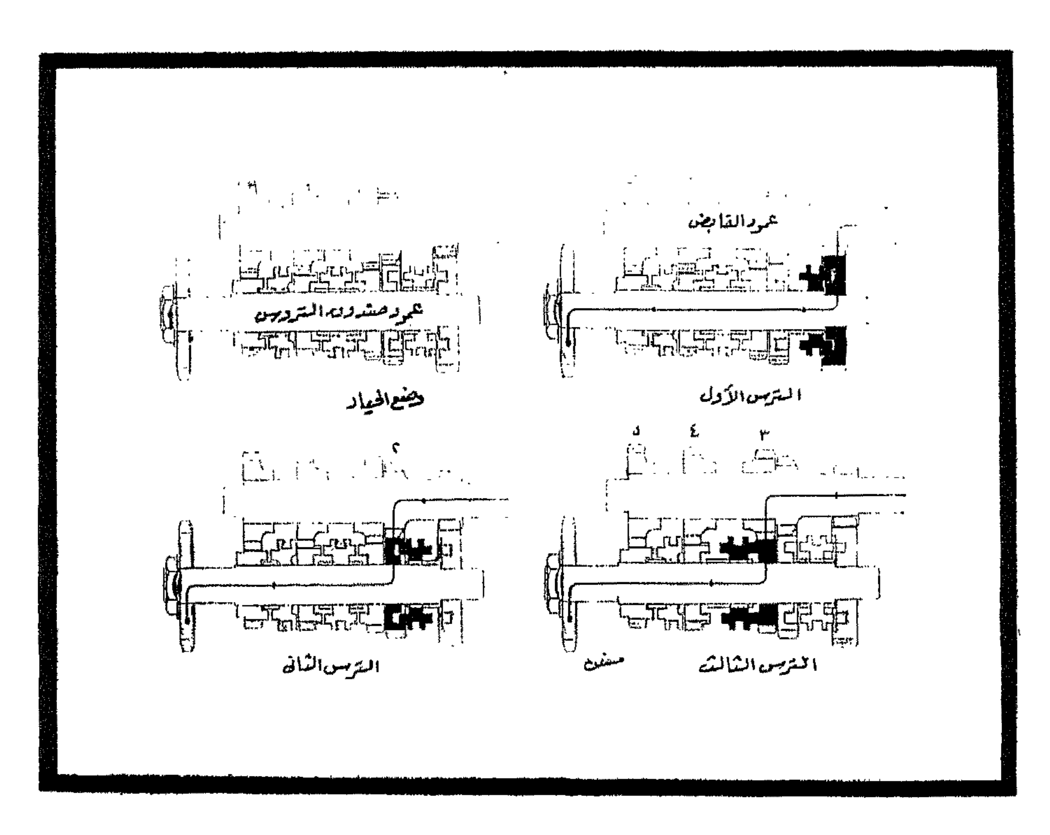
ب ـ الترس الثانى :

عمـود القابض ← الترس الثانى على عمـود القابض ← الترس الثانى على عمـود صندوق التروس ← وصلة تزامن الترس الثانى ← عمود صندوق التروس ← ٠٠

وهكذا دواليك فى الترس الثالث والرابع والخامس والسادس ، وتخصص وصـلة تزامن لكل ترسين ، فتكون هناك ٣ وصلات للصـندوق ذى الستة والخمسة تروس ، ووصلتين لذى الاربعة والثلاثة تروس ٠

تزييت صندوق التروس :

يملأ صندوق التروس حتى مستوى معين بزيت تروس خاص يسمى زيت فلفلينا ، لزوجته عالية حتى يحمى التروس من التآكل ٠



صندوق التروس ذو وصلات التزامن

٣ ـ مجموعة الادارة الخلفية :

(١) المجموعة ذات السلسلة :

تستخدم السلاسل في نقل الحركة من عمود صندوق التروس الى العجلة الخلفية في الغالبية العظمى من الموتوسيكلات ، وتتميز السلاسل بأن فاقد طاقة الحركة فيها ضئيل ـ أقل من ٢ ٪ ـ كذلك بسهولة ضبطها ، وقد يعيبها تعرضها للقاذورات والتعطش للزيت خاصة اذا لم تكن محتواه في غلاف حافظ .

وتتكون السلسلة من نوعين مختلفين من الوصلات يتم تجميعها بالتبادل بواسطة محاور خاصة تسمح بحركة دوران نسبية بين كل وصلة وجارتها .

وتركب السلسلة على كل من مسنن عمود صندوق التروس ومسنن العجلة الخلفية ، وتدور عند دوران مسنن الصندوق وتدير معها مسنني العجلة الخلفية فالعجلة الخلفيه .

وغالبا ما يكون مسنن العجلة أكبر من مسنن الصندوق بحيث يتم تخفيض السرعة بنسب تتراوح بين ٤ : ١ الى ٢ : ١ .

ويتصل المسنن الخلفي بصرة العجلة الخلفية بواسطة دائرة وقرص مطاطي تنتقل خلاله بنعومة وسلاسة الحركة الدورانية للمسنن الى صرة العجلة .

(٢) المجموعة ذات عمود نقل الحركة :

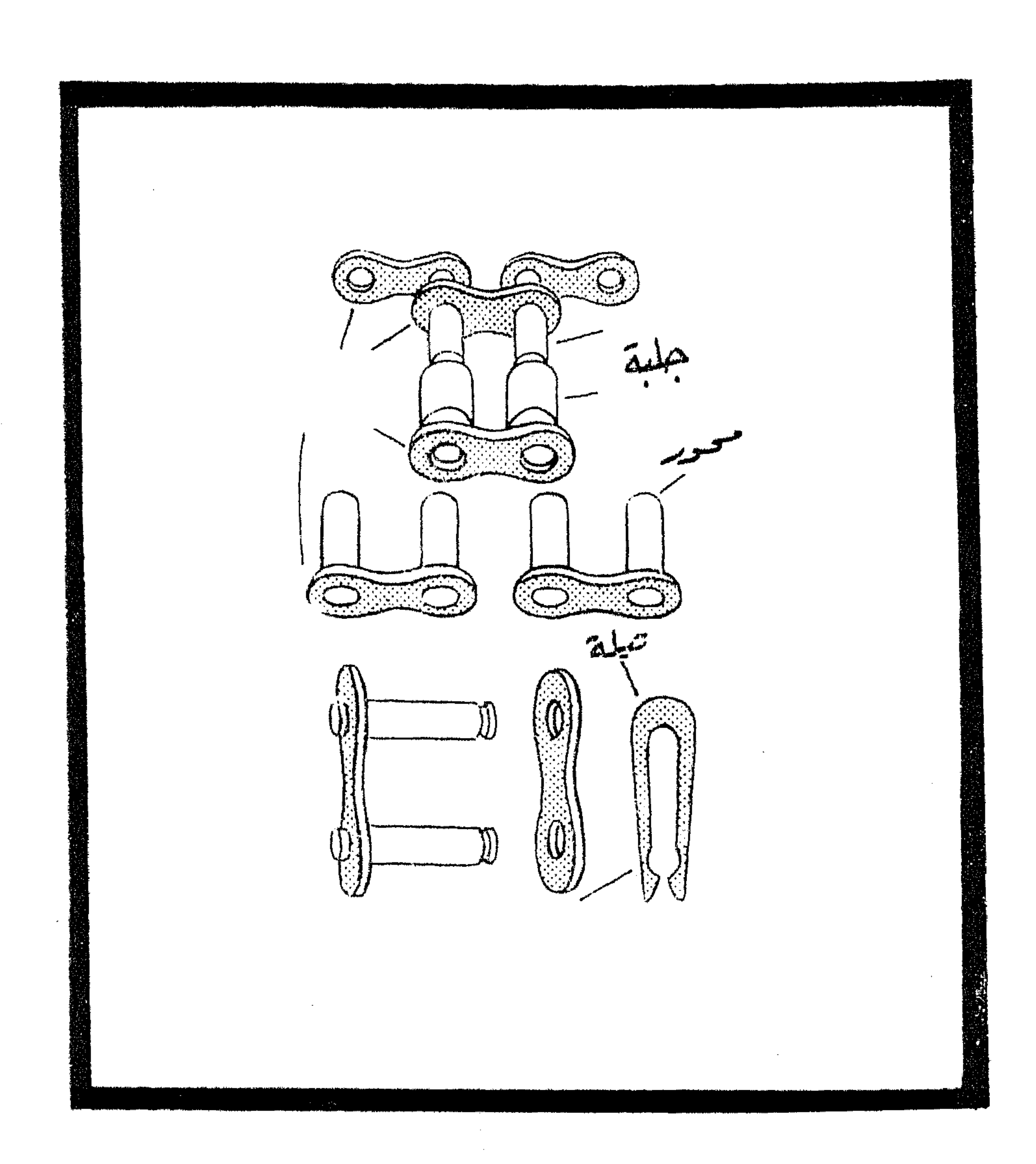
تستخدم في حالة الموتوسيكلات الكبيرة ذات القدرات العالية والتي يركب فيها عمود المرفق في اتجاه الموتوسيكل .

ويتصل عمود نقل الحركة بكل من عمود صندوق التروس والعجلة الخلفية بواسطة وصلتين مفصليتين تسمحان بالحركة النسبية بينهما وذلك لمقابلة أي اهتزازات ناشئة عن الطريق .

وتزود العجلة الخلفية بترسين ، يتصل الاول الذى يسمى ترس الحركة النهائي (ترس البنيون) بالوصلة المفصلية التي على الطرف الخلفي لعمود نقل الحركة ، ويعشق الترس الثاني ـ الذى يسمى ترس التاج ـ مع الترس الاول ليدور بدورانه ويدير العجلة الخلفية معه .

ويجمع الترسين غلاف يملأ بزيت تروس خاص (فلفلينا) الى مستوى معين .

ويتميز عمود نقل الحركة بمتانته وطول عمره ، وقلة ـ أو تقريبا ـ انعدام مشاكله .


جلبة
محور
تيلة

الفصل الثالث

الفـــرامـــل

من أهم المجموعات فى الموتوسيكل ، فعليها تتوقف سلامة قائده ، بل وسلامة الكثيرين فى الشارع ٠

وتستخدم الموتوسيكلات أحد نوعين من الفرامل ، أو كليهما :

١ ـ فرملة الدارة (الطنبورة) :

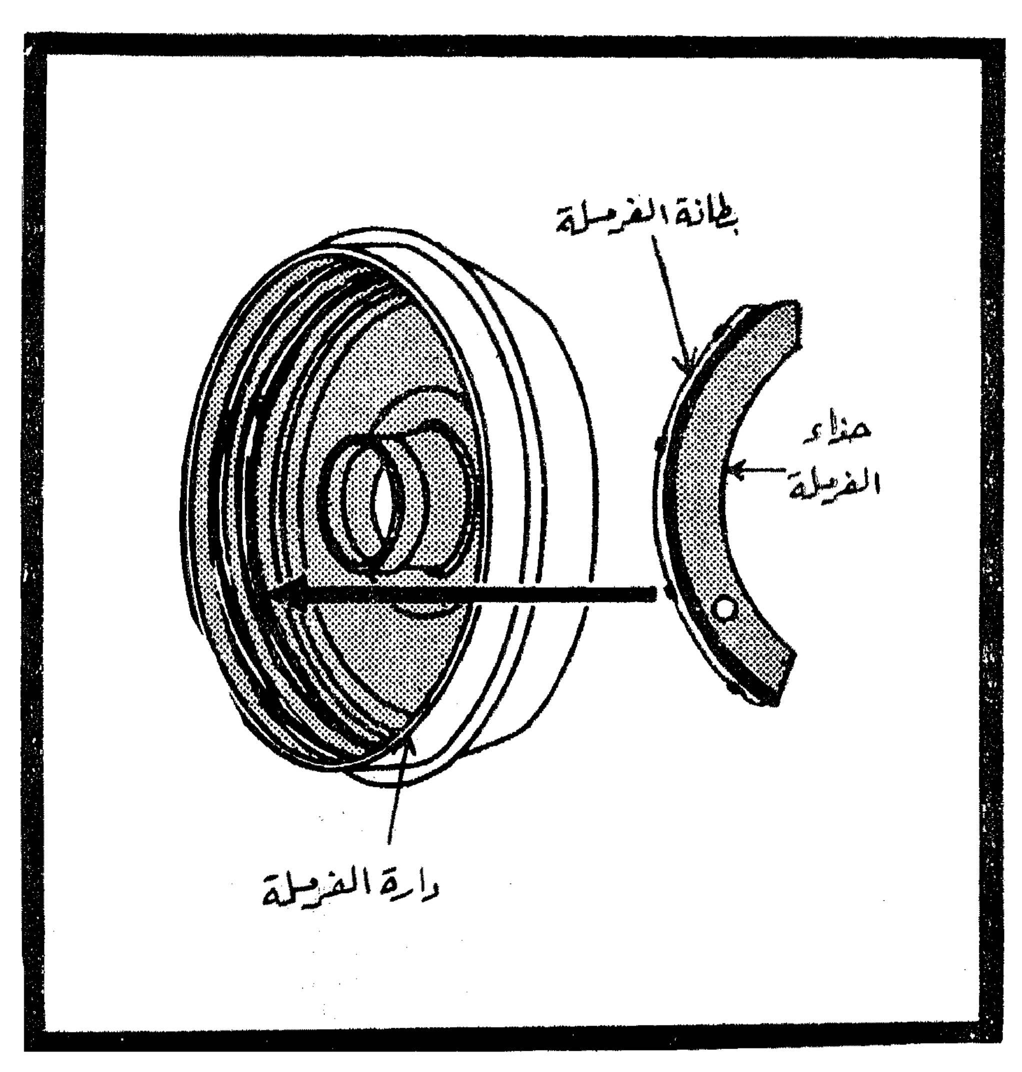
هو النوع القديم المستخدم فى الموتوسيكلات القديمة ، وانحصر استخدامه الآن تقريبا على العجلة الخلفية ٠

وتتكون من :

(١) دارة من الصلب أو الزهر ، وتصنع حديثا من الالومنيوم ، تركب على صرة العجلة . وقد تكون جزءا منها ـ تدور معها وتوقفها معها ٠

(٢) قرص خلفى يركب على هيكل الموتوسيكل ٠

(٣) حذايا الفرملة (قبقابا الفرملة) :



يصنعان من الالومنيوم على شكل هلالين متقابلين ، ويبطن السطح الخارجى لكل حذاء ببطانة احتكاك (تيل فرامل) تصنع من مواد تتحمل الاحتكاك مثل الاسبستوس ٠

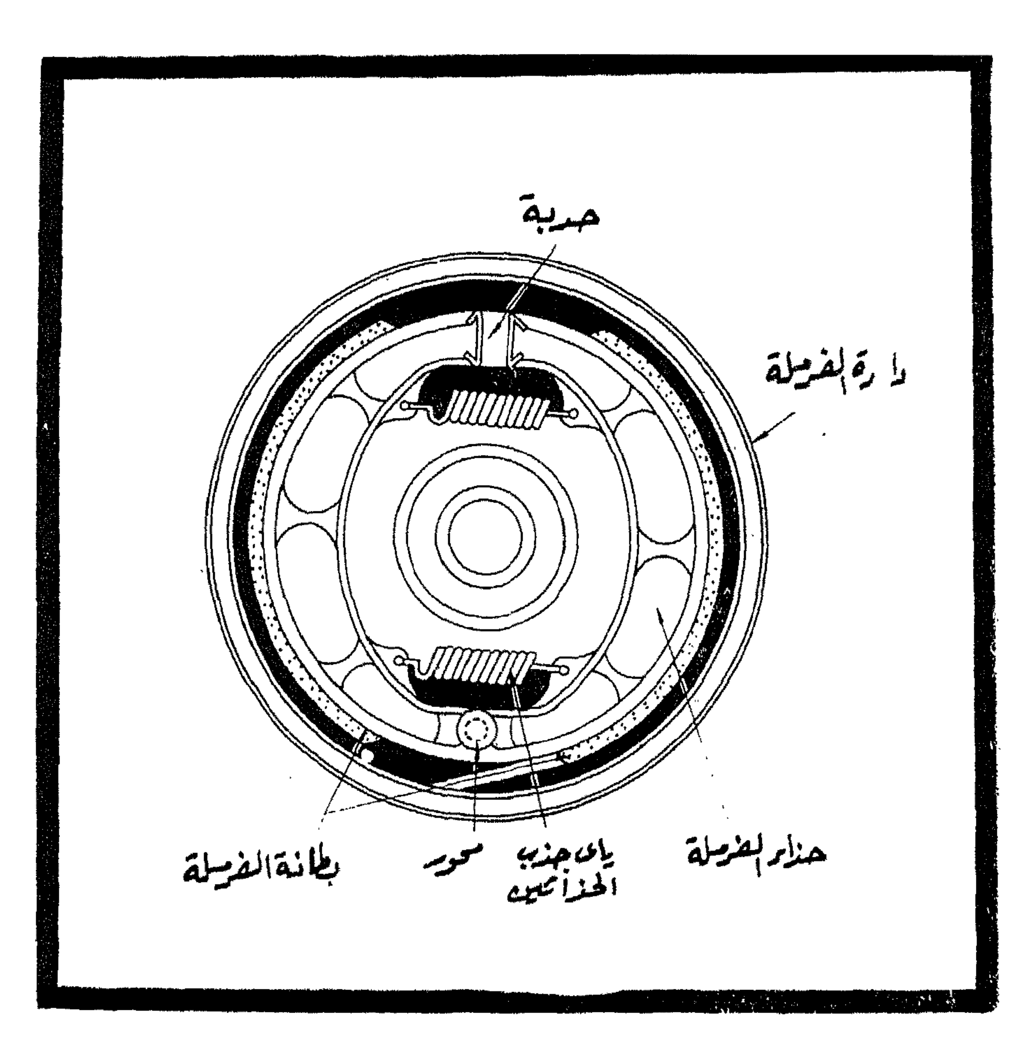
ويركب الحذاءان على القرص الخلفى ويدوران حول محور ــ أو محورين ــ تحت تأثير قوتين متعاكستين :

أ ــ جذب ياى ــ أو يايين ــ للحذاءين للداخل ٠

ب ــ دفع حدبة ــ أو حدبتين ــ للحذاءين للخارج ليحتكا بالدائرة ٠

(٤) كابل أو قضيب تشغيل الفرملة :

تعمل الفرملة الخلفية (فى حالة فرملة الدارة) اما بواسطة كابل معدنى داخل جراب ، أو بواسطة قضيب خاص ، يتصل الطرف الامامى لاى منهما بدواسة الفرملة ويتصل الطرف الخلفى بحدبة الفرملة ٠



طريقة عملها :

(١) عندما يضغط قائد الموتوسيكل على دواسة الفرملة ، يجذب الكابل أو قضيب الفرملة ٠

(٢) تؤدى حركة الكابل (أو القضيب) الى دوران حدبة (أو حدبتى) الفرملة الخلفية حول نفسها ٠

(٣) تدفع الحدبة (أو الحدبتان) حذاءى الفرملة للخارج ضد جذب الياى (أو اليايين) لهما للاحتكاك بدارة الفرملة ٠

(٤) تعمل قوة الاحتكاك الناشئة على ابطاء ـ أو ايقاف ـ الدارة وبالتالى العجلة الخلفية عن الدوران تبعا لطريقة ضغط قائد الموتوسيكل على الدواسة ٠

(٥) عندما يعتق قائد الموتوسيكل دواسة الفرملة ، يجذب الياى (أو اليايين) الحذاءين للداخل بعيدا عن الدارة لينعدم الاحتكاك بينهما وتتوقف الفرملة عن العمل ٠

ويعيب فرملة الدارة ضعف قدرتها على طرد الحرارة الناشئة من الاحتكاك الى الجو الخارجي ، مما يؤدى لسخونة بطائن الاحذية وانخفاض كفاءتها لدرجة قد تشل فعالية الفرملة ٠ وتؤدى كثرة استخدام الفرملة الى تآكل بطائنها مما يجعلها فى حاجة لاعادة ضبط الخلوص بين البطائن والاحذية ، ويتم ذلك بواسطة صامولة ضبط خاصة بحيث تعمل الفرملة بالطريقة الصحيحة ٠

٢ ـ فرملة القرص (الدسك) :

زاد استخدامها فى السنوات الاخيرة خاصة على العجلة الامامية ، بل ويستخدمها الكثير من الموتوسيكلات على كل من العجلة الامامية والعجلة الخلفية ، وتزود بعض الموتوسيكلات الحديثة بوحدتى فرملة قرص على العجلة الامامية ٠

وتعتمد فرملة القرص فى عملها ـ كفرملة الدارة ـ على توليد قوة احتكاك بين جسم مركب على العجلة يدور معها وتقف معه وهو القرص (الذى يناظر الدارة فى فرملة الدارة) وجسمين آخرين مركبين على هيكل الموتوسيكل هما الكباسين (ويناظرا الحذاءين فى فرملة الدارة) ٠

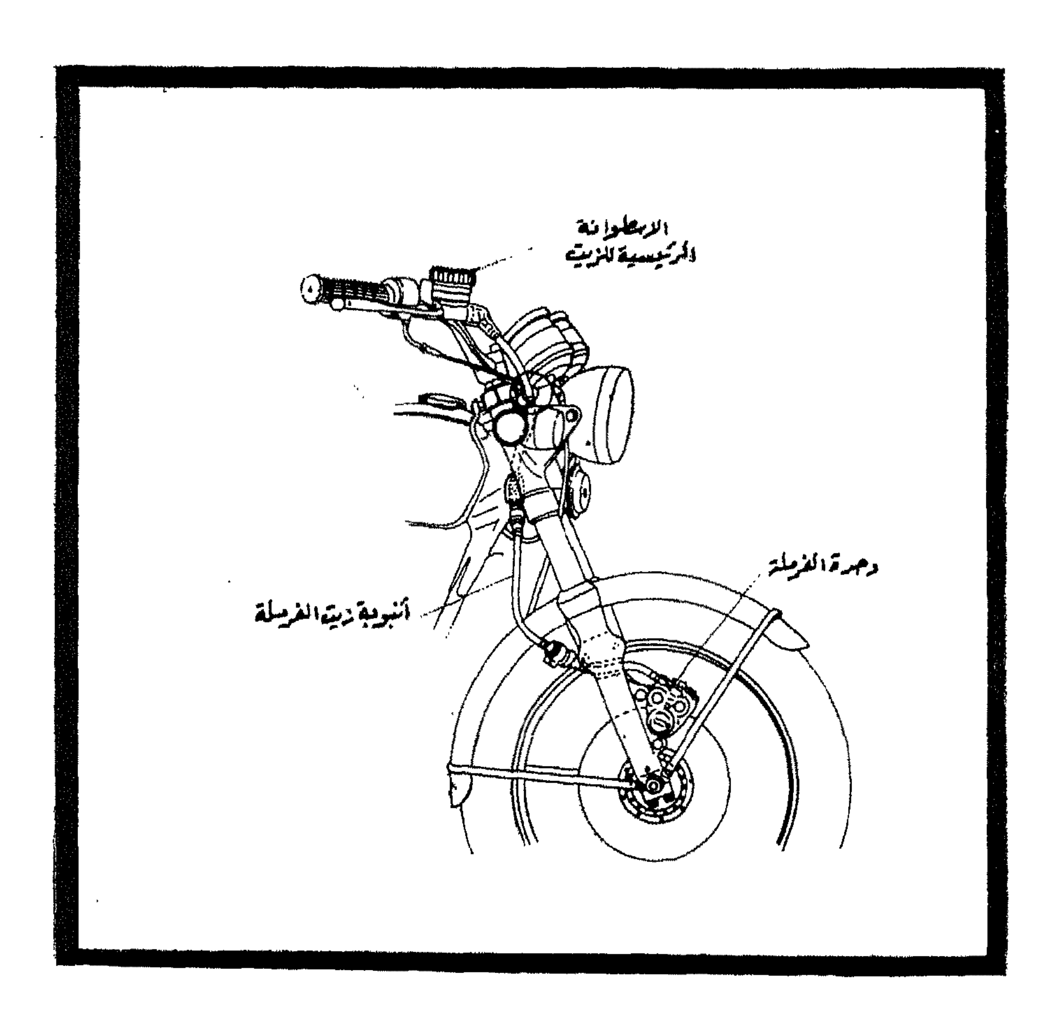
وتستخدم فرملة القرص الزيت كوسيلة لنقل ضغط قائد الموتوسيكل على رافعة الفرملة الى الكباسين ، وتتكون الفرملة من :

(١) اسطوانة زيت رئيسية (ماستر رئيسى) :

خزان زيت فرامل (زيت باكم) مركب أعلى أسطوانة ، وبالاسطوانة كباس متصل برافعة الفرملة على المقبض الايمن لذراع التوجيه ، بحيث يؤدى ضغط قائد الموتوسيكل على رافعة الفرملة الى أن يتحرك الكباس بحيث يضغط زيت الفرامل خارج الاسطوانة خلال ماسورة زيت ٠

(٢) ماسورة زيت تصل الاسطوانة الرئيسية للفرامل بوحدة فرملة القرص ٠

(٣) وحدة فرملة القرص :



تركب الوحدة على هيكل الموتوسيكل ، ويتحرك داخل غلافها كباسان مبطنان على سطحيهما الخارجيين ببطانة احتكاك ، وعلى كل منهما مانع تسرب زيت ، وتزود الوحدة بصمام خاص لطرد الهواء منها ٠

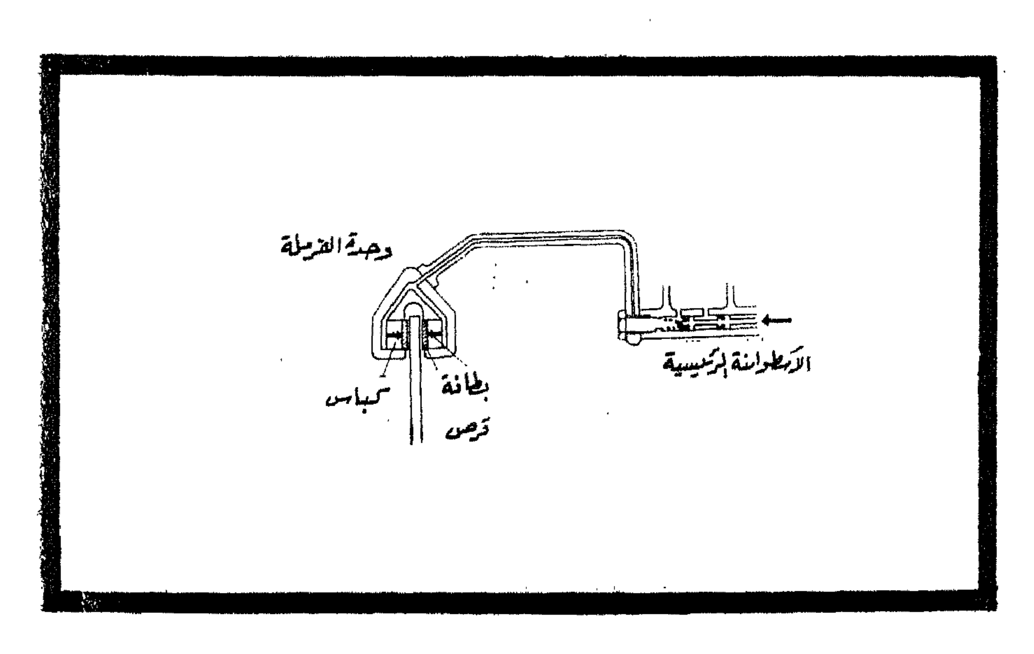
ويركب قرص الفرملة على العجلة ٠

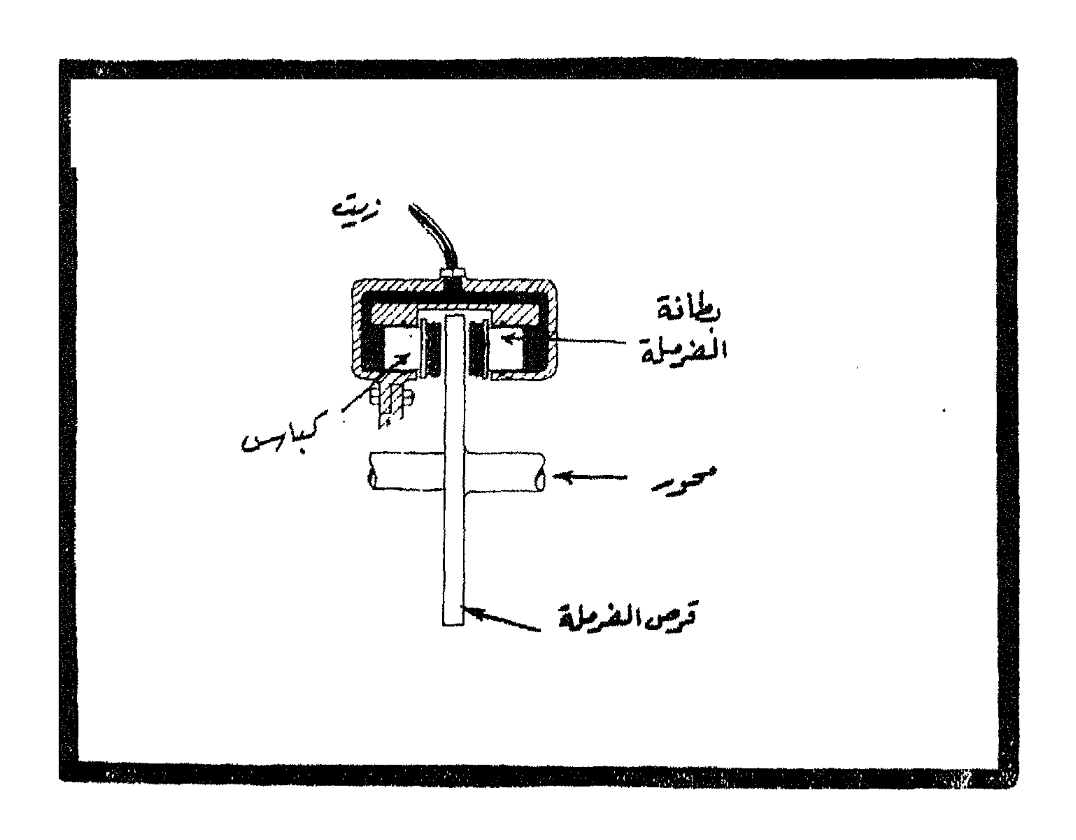
طريقة عملها :

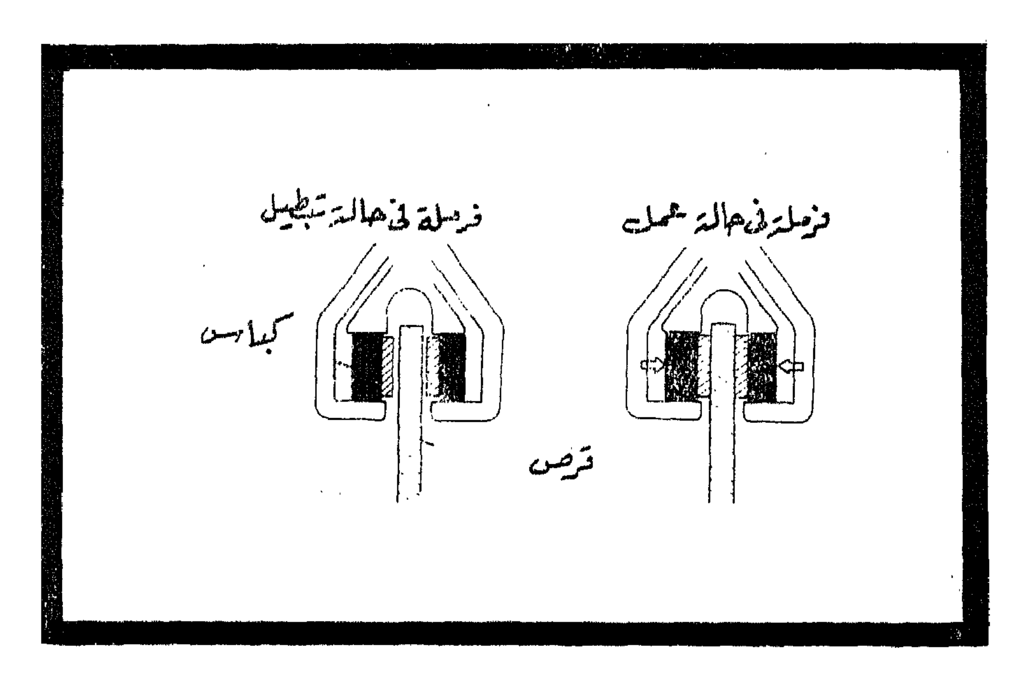
(١) يؤدى ضغط قائد الموتوسيكل على رافعة الفرملة الى أن يتحرك الكباس داخل الاسطوانة الرئيسية ويضغط الزيت خارجها ٠

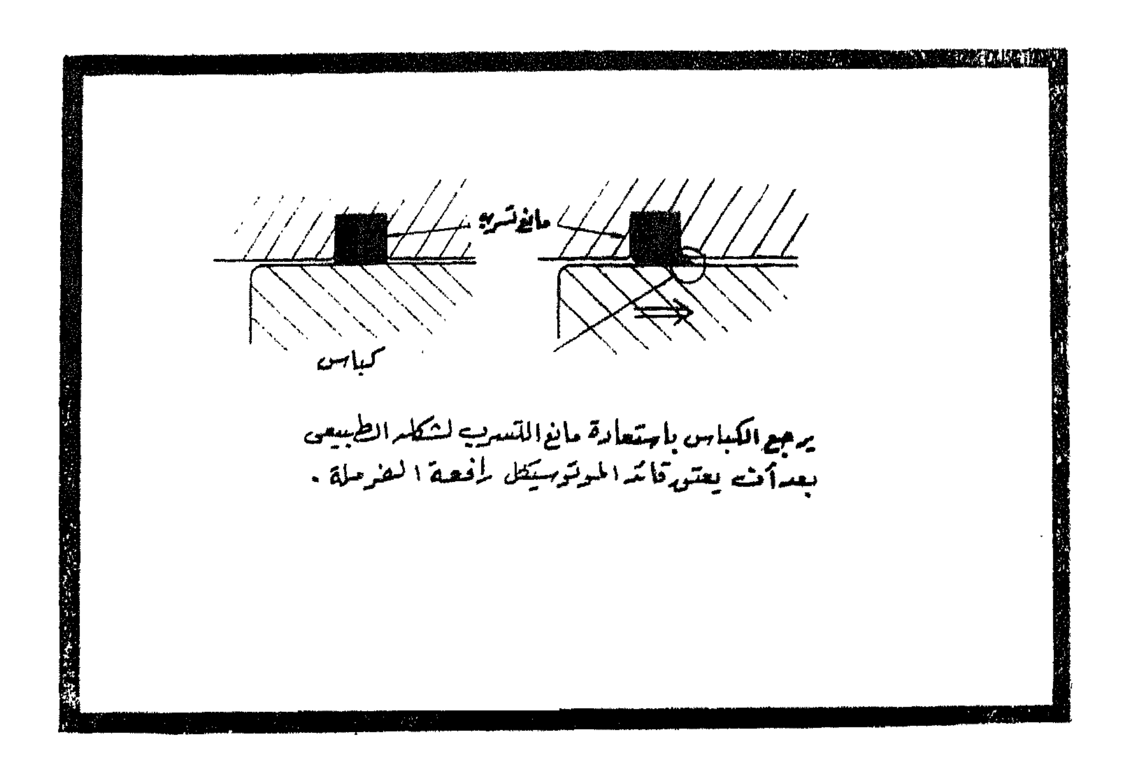
(٢) ينتقل الضغط خلال الزيت من الاسطوانة الرئيسية الى وحدة الفرملة ليضغط على كباسى وحدة الفرملة للداخل ٠

(٣) يضغط الكباسان على قرص الفرملة وتنشأ قوة احتكاك بين البطانتين والقرص تؤدى الى ابطاء –أو ايقاف– القرص ومعه العجلة عن الدوران تبعا لرغبة قائد الموتوسيكل وطريقته فى الضغط على رافعة الفرملة ٠




زيت
بطانة
الفرملة
كباس
محور
قرص الفرملة


فرملة في حالة تبطيل
فرملة في حالة عمل
كباس
قرص



(٤) عندما يعتق قائد الموتوسيكل رافعة الفرملة ، يتلاشى ضغط الزيت ويعود مانعا تسرب الزيت الى شكليهما الطبيعيين باعدين الكباسين عن قرص الفرملة ، لينعـــــدم الاحتكاك بينهم وتتوقف الفرملة عن العمل .

وتتميز فرملة القرص عن فرملة الدارة بقدرتها الكبيرة على طرد الحرارة الناشئة من الاحتكاك للهواء الجوى ، وكذلك فان فرملة القرص أقل عرضة لتلاشى الفعالية عند تكرار تشغيلها .

ولكن يعيب فرملة القرص سهولة وصول الماء اليها مما يقلل من كفاءتها حتى تتخلص من هذا الماء .

لمبة التحذير عن تشغيل الفرملة :

تزود الموتوسيكلات الحـديثة فى مؤخرتها بلمبة تحذير تضىء عنـدما يضـغط قائد الموتوسيكل على رافعة تشغيل الفرملة الامامية أو دواسة تشغيل الفرملة الخلفية ، وتضىء لمبة التحذير عندما تؤدى حركة كابل أو قضيب تشغيل الفرملة الى توصيل مفتاح كهربى وقد تضىء عندما يضغط زيت الفرامل على مفتاح هيدروليكى بحيث يصل التيار الكهربى اليها .

الفصل الرابع

الهيكل
ومجموعة التعليق
ومجموعة التوجيه

هيكل الموتوسيكل :

هو العمود الفقرى الذى يحمل المحرك ومجموعات نقل الحركة ورأس القيادة ، بينما تحمله مجموعة التعليق ٠

وهناك الآن عدة تصميمات لهيكل الموتوسيكل ٠٠ تصنع من أنابيب مفردة أو مزدوجة كما بالاشكال الموضحة ٠

مجموعة التعليق

تحمل الموتوسيكل على عجلتيه ، وتعمل على اضعاف ومنع وصول الاهتزازات والصدمات الناتجة من وعورة الطرق الى الموتوسيكل ٠

وتتكون مجموعات التعليق من :

١ ـ مجموعة التعليق على العجلة الامامية :

شوكتان تحملان الهيكل على العجلة الامامية ، وداخل كل شوكة ياى وممتص اهتزازات ٠

٢ ـ مجموعة التعليق على العجلة الخلفية :

تحمل العجلة الخلفية هيكل الموتوسيكل بواسطة :

(١) يايين حلزونيين ٠

(٢) ممتصين اهتزازات ٠

(٣) ذراعين متأرجحين ٠

دعنا نتعرف الآن على هذه المكونات ، ثم نعرض بعض التصميمات المختلفة لمجموعات التعليق ٠

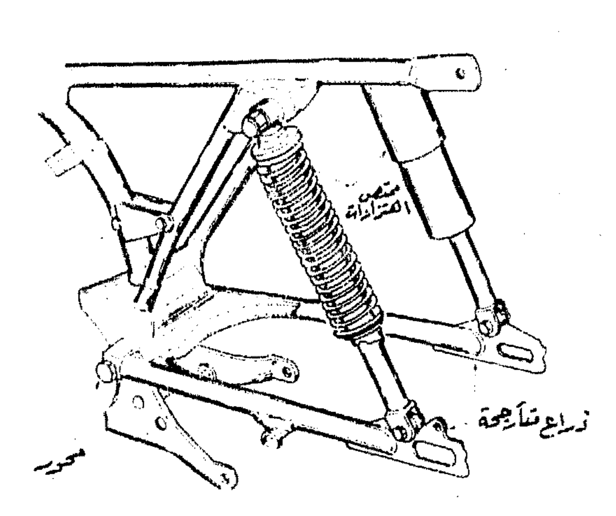
(١) اليايات :

تصنع من صلب يايات مخصوص ، وتعمل على التخفيف من وقع صدمات الطريق على الموتوسيكل وقائده ، ولكن نتيجة لخواصها الطبيعية فانها تستمر فى الانفعال انفرادا وانضغاطا عدة مرات قبل أن تسكن ، مما يجعل ركوب الموتوسيكل شاقا ومتعبا خاصة فى الطرق الوعرة ٠

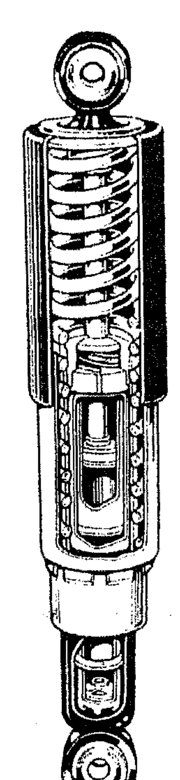
ولذلك تزود مجموعة التعليق بممتصات الاهتزازات والاذرع المتأرجحة ٠

(٢) ممتصات الاهتزازات :

تستخدم الغالبية العظمى من الموتوسيكلات ممتصات اهتزازات تلسكوبية تعمل بالزيت ٠



مجموعة تعليق على العجلة الخلفية



ممتص الاهتزازات
بداخله ياي

وتستخدم الغالبية العظمى من الموتوسيكلات ٤ ممتصات اثنين للعجلة الأمامية واثنين للعجلة الخلفية

ويتكون ممتص الاهتزازات التلسكوبى من أنبوبتين تنزلق احداهما داخل الاخرى مثل التلسكوب – ومن هنا جاء اسمه – ويتحرك داخل الانبوبتين قصيب يحمل طرفه العلوى هيكل الموتوسيكل ، بينما ينتهى طرفه السفلى بكباس به ثقوب صغيرة تسمح بمرور الزيت من أسفل الكباس لاعلاه ، والعكس ، لكن بمعدل ضعيف يبطىء من عملية انزلاق الانبوبة الداخلية داخل أو خارج الانبوبة الخارجية ، ويحمل محور العجلة الامامية الطرف الاسفل للانبوبه السفلية لكل من ممتصى اهتزازات العجلة الامامية ، بينما تحمل الذراعان المتأرجحان الطرفين السفليين للانبوبتين السفليتين لممتصى اهتزازات العجلة الخلفية .

(٣) الاذرع المتأرجحة :

يركب ذراعان متأرجحان على الهيكل خلف صندوق التروس مباشرة ، ويدور كل ذراع حول محور على جلبة من المطاط أو كرسى متدحرج ، ويحمل محور العجـلة الخلفية الطرفان الآخران للذراعين .

ويسمح الذراعان المتأرجحان للعجلة الخلفية بالحركة الرأسـية بالنسبة للهيكل حتى يمكنها مقابلة وعورة الطرق .

ويركب الطرفان السفليان لممتصى اهتزازات العجلة الخلفية على الذراعين المتأرجحين ، بينما يحمل طرفاهما العلويان هيكل الموتوسيكل ، ويزودان بيايين خارجيين ، ويعمل الممتصان على خمد تأرجح الذراعين .

(٤) العجلات :

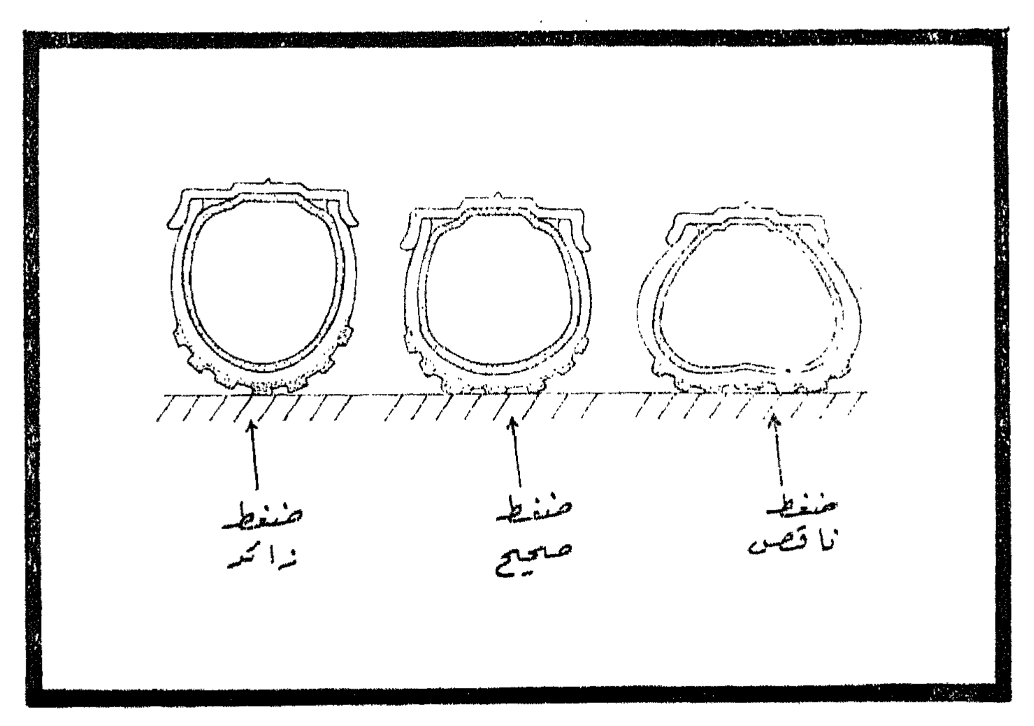
تتكون عجلات الموتوسيكل من صرة داخلية وحافة خارجيه ، تصليهما معا عدة أسلاك معدنية رفيعة ذات أطراف خارجيـة مقلوظة (ذكور) تعشق فى قلاووظـات داخلية فى الحافة الخارجية ، والإطراف الداخلية للاسلاك مثنية ولها رؤوس تعمل كبرشـام يمنع هروبها من الثقوب الجانبية التى على حافة الصرة الداخلية .

وتصنع الحافة الخارجية من الصلب .

واستحدثت الآن عجلات مصبوبة من الالومنيوم أو الماغنسيوم فى وحدة واحدة تشمل الحافة الخارجية ، القضبان المعدنية والصرة الداخلية .

وتمتاز هذه العجلات بخفة الوزن وسهولة الصنع وقلة مشاكل الاستخدام خاصة بعد الاستغناء عن الاسلاك المعدنية .

ويركب محور العجلة الاماميـة داخل صرته على كرسى متدحرج ، بينمـا يدور محور العجلة الخلفية مع صرتها ومسـنن ادارتها على كرسى متدحرج مركب داخـل محور آخر أجوف .



(٥) الاطارات :

تعتبر الاطارات من أهم مكونات مجموعة التعليق ، بل ومن أهم أجزاء الموتوسيكل كله ٠٠ فهي :

أ ــ تحمل الموتوسيكل ٠

ب ــ تدفع الموتوسيكل باحتكاكها بالارض عند دورانها ٠

جـ ــ توقف الموتوسيكل عن الحركة بتوقفها عن الدوران عندما يشغل قائد الموتوسيكل الفرملة ٠

لذلك فالاهتمام بحالتها وصيانتها من أهم واجبات قائد الموتوسيكل المسئول ٠

وتستخدم الغالبية العظمى من الموتوسيكلات اطارات ذات قلوب داخلية ، وتستخدم قلة ــ ذات العجلات الالومنيوم أو الماغنسيوم ــ اطارات عديمة القلوب ٠

أ ــ الاطارات ذات القلوب الداخلية :

● الاطار الخارجي :

غلاف مطاطي محمل بعدد من الانسجة (تيل) المصنوعة من النايلون أو الرايون أو الصلب ، **يتراوح عددها بين ٢ الى ٤ ، وقد تكون الانسجة في اتجاه عمودي على مداس** الاطار (١) وقد تكون مائلة عليه ونسيج كل طبقة في اتجاه متعامد على نسيج الطبقة **التالية ٠٠ وتزود بعض اطارات النوع الاول بحزام خارجي أسفل مداس الاطار مباشرة** يعمل على رفع كفاءة احتكاك الاطار بالطريق وبالتالي يوفر استهلاك البنزين ويزيد عمر الاطار ٠

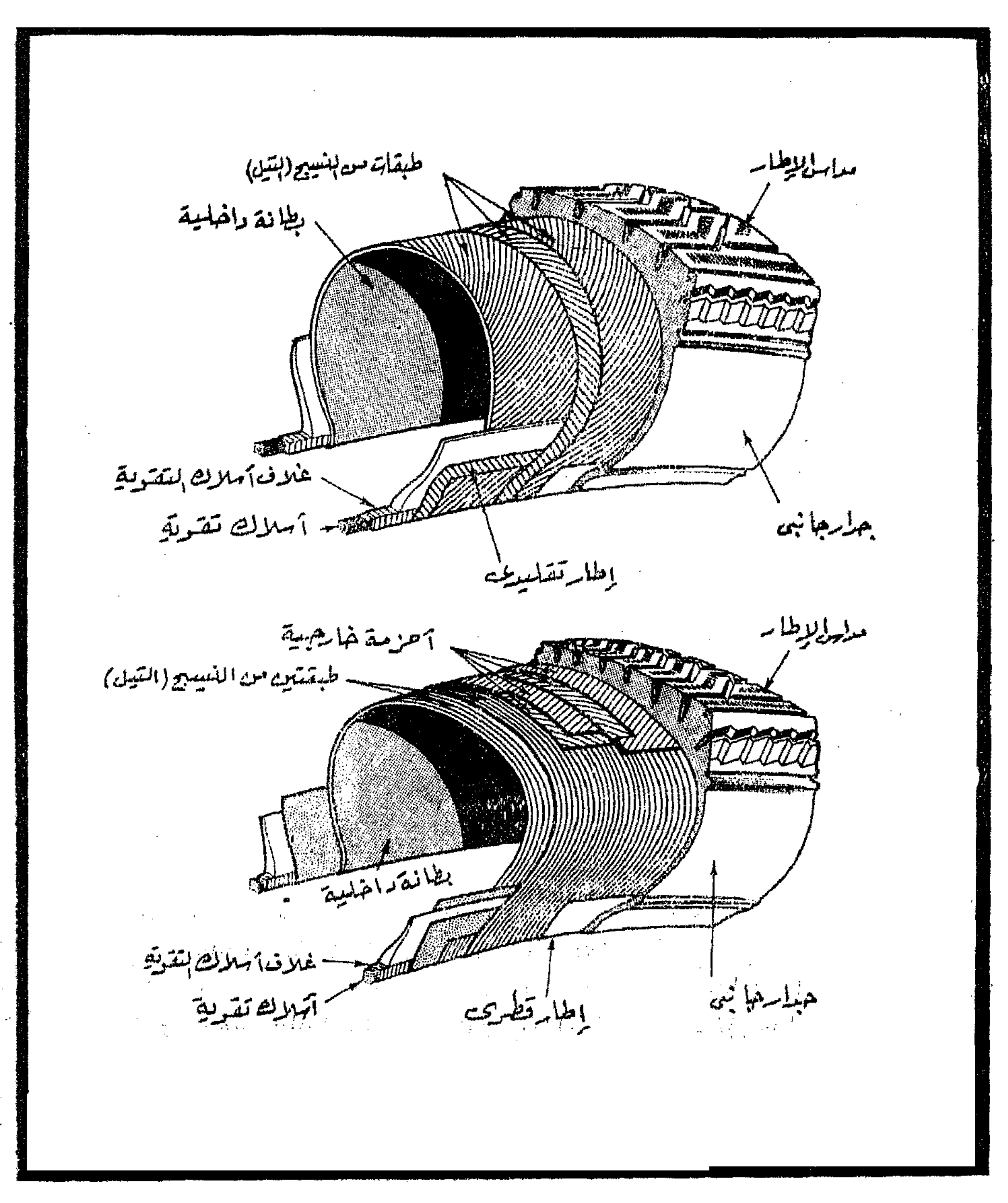
---

(١) يسمى هذا النوع من الاطارات : اطار قطري ٠

ويمكن لمداس الاطار أن يأخذ أحد أشكال عديدة تبعا للطريق الذى سيعمل عليه الموتوسيكل ٠

● الاطار الداخلى :

يصنع من المطاط أيضا ويركب داخل الاطار الخارجى ثم يملأ بالهواء الى الضغط الموصى به من منتج الموتوسيكل ، بحيث تضغط الحافتين الداخليتين للاطار الخارجى على حافة العجلة بقوة كبيرة تجعلهم جميعا يدورون معا ويقفون عن الدوران معا ٠



وللاطار الداخلى صمام لملئه بالهواء ، يغلق الصمام ذاتيا تحت تأثير ضغط الهواء داخل الاطار ، ولهذا الصمام غطاء يمنع الاتربة ويعمل كخط دفاع ثان ضد تسرب الهواء من الصمام ٠

ب ـ الاطارات عديمة القلوب الداخلية :

تستخدم فى بعض الموتوسيكلات ذات عجلات الالومنيوم أو الماغنسيوم وتصمم الحافتان الداخليتان للاطار بطريقة تجعله يبات داخل حافة العجلة بياتا محكما يمنع تسرب الهواء بينهما ، ويزود الاطار بصمام لملئه بالهواء مشابه لذلك المستخدم فى الاطارات ذات القلوب الداخلية ٠

وعند المقارنة بين الاطارات ذات القلوب والاطارات عديمة القلوب تثار الكثير من الحجج لصالح وضد كل ، أهمها سهولة اصلاح وتركيب الاولى بالنسبة للثانية ، وان الثانية أقل تعرضا لفقد الهواء من الاولى خاصة فى الطرق الوعرة ٠

توصيف الاطارات :

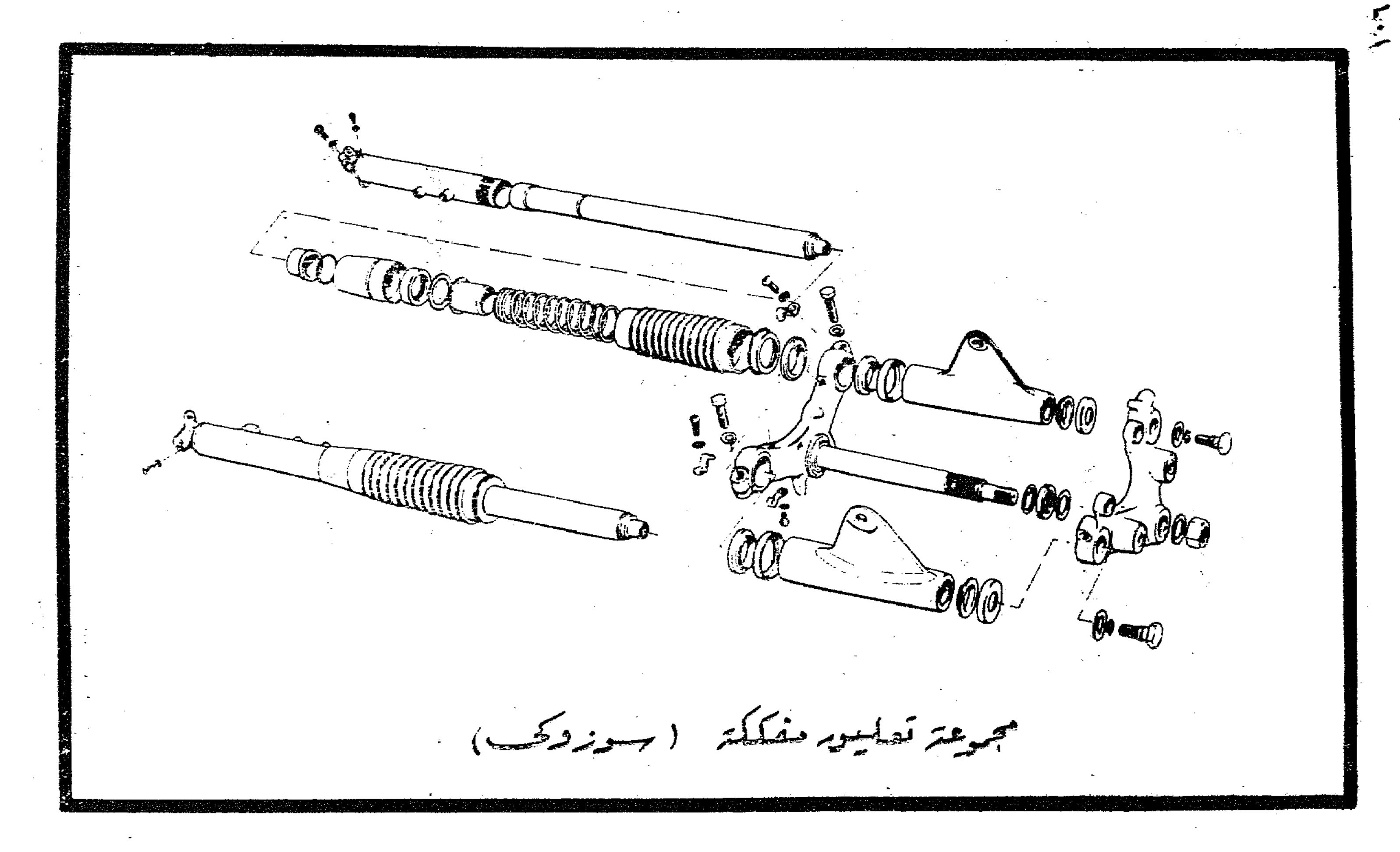
توصف الاطارات برقمين ، يبين الاول قطر العجلة التى يمكن تركيب الاطار عليها ، بينما يبين الثانى الزيادة فى نصف قطر المداس الخارجى للاطار عن نصف قطر العجلة ٠

مجموعة التوجيه :

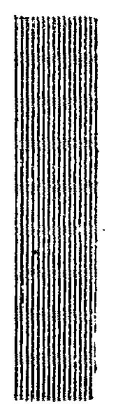
تتكون من ذراعى التوجيه المتصلتين بالعجلة الامامية عن طريق رأس القيادة والشوكتين الاماميتين ، بحيث تنحرف العجلة الامامية وبالتالى الموتوسيكل ، يمينا أو يسارا تبعا لاتجاه ادارة قائد الموتوسيكل للذراعين ٠

وتزود بعض الموتوسيكلات الكبيرة بممتص اهتزازات لمجموعة التوجيه ، يعمل على استقرار اتجاه العجلة الامامية فى وضع التقدم للامام بالرغم من الاهتزازات الناتجة من الطريق ، ويتصل طرفه العلوى بذراعى التوجيه بينما يتصل طرفه السفلى بهيكل الموتوسيكل ٠

كذلك تصمم الشوكتان الاماميتان بحيث تكون مائلتان على الخط الرأسى المار بمحور العجلة ، وتصنعان زاوية تسمى زاوية الكاستر ، تعمل على زيادة استقرار العجلة فى وضع التقدم للامام ٠



مجموعة تعليق مفككة (سوزوكي)



الجزء الثانى

قيادة وصيانة الموتوسيكل

تتوقف حالة الموتوسيكل وعمره على العوامل الآتية :

١ ــ تصميم الموتوسيكل وطريقة انتاجه ٠

٢ ــ طريقة قيادة الموتوسيكل واستعماله ٠

٣ ــ مدى الالتزام بتعليمات الصيانة الصادرة من منتج الموتوسيكل

٤ ــ سرعة اصلاح العيوب والاعطال وكفاءة اجرائها ٠

واذا كان قائد الموتوسيكل معفى لحد ما من العامل الاول ــ فما زالت له حرية اختيار الموتوسيكل ــ فهو مسئول مسئولية كاملة عن العامل الثانى ، وتشاركه محطة الخدمة المسئولة عن العامل الثالث ، بينما يشاركه الفنى ــ ميكانيكى وكهربى ــ عن العامل الرابع ٠

وسنتعرف معا فى هذا الجزء على الطريقة الصحيحة لقيادة الموتوسيكل ، وقواعد وآداب المرور ، ثم اجراءات الصيانة ٠

الفصل الخامس

قيادة الموتوسيكل

يزود الموتوسيكل بمجموعة من الوسائل لقيادته ، ومجموعة أخرى من الوسائل لتأمين عمله ، ومجموعة ثالثة لتأمين قيادته :

أ ــ وسائل قيادة الموتوسيكل :

١ ــ صمام البنزين :

يؤدى فتحه الى مرور البنزين من خزانه الى المغذى ويركب على أنبوبة توصيل البنزين من الخزان الى المغذى ٠

٢ ــ مفتاح الخانق :

يستخدم عند بدء ادارة المحرك فى الاجواء الباردة ، ويجعل المغذى يمد المحرك بخليط غنى لتسهيل بدء الادارة ٠

ويركب هذا المفتاح فى رأس الادارة ٠

٣ ــ مفتاح مبدىء الادارة الكهربى ومجموعة الاشعال :

يستخدم لتشغيل مبدىء الادارة الكهربى ــ فى حالة وجوده ــ وفى امداد مجموعة الاشعال بالتيار الكهربى اللازم لها ٠

ويركب هذا المفتاح أيضا على رأس الادارة ٠

٤ ــ رافعة تشغيل الفرملة الامامية :

يؤدى ضغط قائد الموتوسيكل عليها الى عمل فرملة العجلة الامامية ٠
وتركب الرافعة على طرف ذراع التوجيه الايمن ٠

٥ ــ مقبض السرعة :

يؤدى قيام قائد الموتوسيكل بليه الى زيادة كمية الهواء والبنزين المارة من المغذى الى المحرك ، وبالتالى زيادة سرعة المحرك ٠

٦ ــ رافعة تشغيل القابض :

تفصل المحرك عن صندوق التروس عندما يضغط عليها قائد الموتوسيكل ، وتصل الحركة الدورانية للمحرك بصندوق التروس عندما يعتقها قائد الموتوسيكل ٠

وتركب الرافعة على طرف ذراع التوجيه الايسر ٠

٧ ــ دواسة بدء الادارة :

يؤدى دفعها بقدم قائد الموتوسيكل الى ادارة عمود المرفق وادارة المحرك ، وقد تكون هى نفسها دواسة تغيير التروس فى صندوق التروس ، وتكون فى هذه الحالة على الجانب الايسر للموتوسيكل ، وقد تكون دواسة منفصلة لبدء الادارة وعلى الجانب الايمن للموتوسيكل ٠

٨ ــ دواسة تغيير التروس (١) :

يؤدى ضغط قائد الموتوسيكل عليها الى تغيير التروس فى صندوق التروس ، وفى غالبية الموتوسيكلات تضغط لأعلى للحصول على الترس الاول وبعد ذلك كل مرة تضغط لاسفل تغير الى ترس أعلى ابتداء من الترس الثانى الى الرابع أو الخامس أو السادس تبعا لعدد تروس الصندوق ٠

وهى دائما على الجانب الايسر للمحرك ٠

٩ ــ دواسة الفرملة الخلفية :

يؤدى ضغط قائد الموتوسيكل عليها الى تشغيل فرملة العجلة الخلفية ، وتوجد أسفل الجانب الايمن للمحرك ٠

١٠ ــ ذراعا التوجيه :

ويمكن بواسطتهما لقائد الموتوسيكل توجيهه يمينا أو يسارا أو أماما ٠

ب ــ وسائل تأمين عمل الموتوسيكل :

١ ــ نافذة الزيت (٢) :

أنظر خلال النافذة الموجودة على علبة المرفق ــ أو على خزان الزيت المنفصل ــ لتعرف مستوى الزيت فى المحرك ٠

أكمل الزيت اذا كان أدنى من علامة الكمية المضبوطة ٠

٢ ــ عداد الوقود :

اذا دل مؤشر عداد الوقود على قلته ، أكمل الخزان ٠

٣ ــ لمبة بيان ضغط الزيت (أو عداد ضغط الزيت) (٢) :

اذا أضاءت اللمبة أو دل المؤشر على انخفاض ضغط الزيت عن القيمة المعطاة من المنتج أوقف المحرك عن الدوران وابحث سبب انخفاض ضغط الزيت وعالجه ٠

٤ ــ لمبة بيان درجة حرارة الماء (أو عداد درجة حرارة الماء) (٣) :

اذا أضاءت اللمبة أو دل المؤشر على ارتفاع درجة حرارة الماء عن الدرجة المسموح بها ، أوقف المحرك عن الدوران وابحث السبب ــ الذى قد يكون فى بساطة قلة الماء فى المبرد ــ وعالجه ٠

٥ ــ لمبة بيان تيار الشحن (أو عداد الشحن) :

اذا أضاءت اللمبة أو دل المؤشر على انخفاض أو انعدام تيار الشحن ، ابحث عن السبب فى أقرب فرصة وعالجه ٠

٦ ــ عداد سرعة الموتوسيكل :

استرشد به لتغيير التروس طبقا لتعليمات المنتج ، واحرص ألا تتجاوز السرعة القصوى لكل ترس ٠

---

(١) يتم تغيير التروس فى السكوتر بواسطة لى رافعة القابض المركبة على طرف ذراع التوجيه الايسر ٠
(٢) فى حالة المحركات ذات مضخة الزيت ٠
(٣) فى حالة المحركات المبردة بالماء ٠

٧ ــ عداد المسافة :

استرشد به لعمل الصيانات الدورية طبقا لتعليمات المنتج ·

جـ ــ وسائل تامين قيادة الموتوسيكل :

١ ــ المرآة :

يستطيع بها قائد الموتوسيكل رؤية الطريق خلفه ·

٢ ــ المصباح الامامي :

يستطيع به قائد الموتوسيكل رؤية الطريق أمامه ليلا ، ولهــذا المصباح ٣ أنواع من الاضاءة :

أ ــ اضاءة صغيرة ·

ب ــ اضاءة قوية قريبة ·

جـ ــ اضاءة قوية بعيدة ·

ويمكن لقائد الموتوسيكل بواسطة مفتاح قلاب الحصول على أى نوع من الانواع الثلاثة للاضاءة ·

٣ ــ لمبة الفرملة :

تضيء عندما يشغل قائد الموتوسيكل الفرملة ، وبذلك تحذر القادمين من الخلف من ابطاء أو توقف الموتوسيكل ·

٤ ــ لمبتا التحذير من الانحراف :

يزود جانبا الموتوسيكل بلمبتين يمكن تشغيل أيهما بمفتــاح خاص فتضيء وتنطفيء بسرعة لتحذر المركبات التى بالخلف من عزم قائد الموتوسيكل على الانحراف الى ناحيتها ·

٥ ــ آلة التنبيه :

يضطر قائد الموتوسيكل لاستخدامها للتحذير من قدومه ·



طريقة القيادة الصحيحة للموتوسيكل

تحقق أولا من الآتى :

١ ــ سلامة الاطارات وضغطها ٠

٢ ــ سلامة أسلاك العجلات ، واحكام تركيبها ٠

٣ ــ سلامة الفرامل ٠

٤ ــ سلامة الشد فى سلسلة الادارة الخلفية ٠

٥ ــ وجود كمية الزيت المضبوطة فى المحرك ٠

٦ ــ وجود كمية الزيت المضبوطة فى صندوق التروس ٠

٧ ــ وجود كمية الماء الكافية فى المبرد ، وذلك فى حالة محركات التبريد بالماء ٠

٨ ــ وجود كمية البنزين الكافية فى خزان البنزين ٠

٩ ــ سلامة آلة التنبيه والمصابيح خاصة اذا كنت تنوى التحرك ليلا ٠

١٠ ــ حيازتك رخصة القيادة ورخصة الموتوسيكل ٠

وبعد الاطمئنان على ما سبق ، تقدم كالتالى :

١١ ــ ضع دواسة تغيير التروس فى وضع الحياد (١) ٠

١٢ ــ افتح صمام البنزين لتوصيله من الخزان الى المغذى ٠

١٣ ــ ركب مفتاح الاشعال وأدره حتى تمد البطارية المجموعة بالتيار الابتدائى اللازم لها ٠

١٤ ــ اذفع بقدمك اليمنى (أو اليسرى) دواسة بدء الادارة بقوة ليبدأ المحرك فى الدوران أو أكمل ادارة مفتاح الاشعال ليعمل مبدىء الادارة الكهربى ــ فى حالة وجوده ــ ويدير المحرك ، ثم أعد المفتاح لوضع الخطوة ١٣

١٥ اجلس على الموتوسيكل ومل قليلا للامام ، واقبض بيديك على مقبضى ذراعى التوجيه ٠

١٦ ــ اضغط بأصابع كفك اليسرى على رافعة القابض ، وعند نهاية شوط الرافعة اضغط بوجه قدمك اليسرى لاعلى على دواسة تغيير التروس لتحصل على الترس الاول ٠

١٧ ــ اعتق رافعة القابض ببطء تدريجيا ، وفى نفس الوقت أدر مقبض السرعة بيدك اليمنى حتى يبدأ الموتوسيكل فى التحرك للامام بسلاسة على الترس الاول ٠

١٨ ــ أزد سرعة الموتوسيكل بزيادة لى مقبض السرعة حتى تصل للسرعة المناسبة للترس الثانى ــ كما تنص تعليمات المنتج ــ وعند ذلك اترك مقبض السرعة يعود لوضعه

(١) فى حالة اتصال دواسة بدء الادارة وعمود المرفق بطريقة الحياد ٠

الابتدائى تحت تأثير يايه ، واضغط بأصابع كفك اليسرى على رافعة القابض ، وعند نهاية شوطها اضغط بقدمك اليسرى لاسفل على دواســة تغيير الترس لتحصــل على الترس الثانى ٠

١٩ ـ اعتق رافعة القابض ببطء تدريجيا ، وفى نفس الوقت أدر مقبض السرعة بيدك اليمنى حتى يبدأ الموتوسيكل فى التحرك للامام بسلاسة على الترس الثانى ٠

٢٠ ـ كرر ما سبق للتغيير للترس الثالث والرابع والخامس والسادس ان وجدوا ٠

ملحوظة :

تتم عمليات التغيير فى التروس العليا بسهولة وسرعة أعلى من تلك التى يتم بها التغيير فى التروس الدنيا ٠

ابطاء أو ايقاف الموتوسيكل :

٢١ ـ اترك مقبض السرعة يعود لوضعه الابتدائى ٠

٢٢ ـ اضغط بلطف بأصابع كفك اليمنى على رافعة الفرملة الامامية ، وفى نفس الوقت اضغط بلطف بقدمك اليمنى على دواسة تشغيل الفرملة الخلفية ٠

٢٣ ـ زود الضغط تدريجيا حتى تبطىء الموتوسيكل الى السرعة المطلوبة ، مع اجرا تغييرات التروس اللازمة لتصل الى الترس المناسب لهذه السرعة ٠

٢٤ ـ اذا كان المطلوب ايقاف الموتوسيكل تماما ، استمر فى الضغط على رافعة ودواسة الفرملة ورافعة القابض ، وبعد أن يقف الموتوسيكل حرك دواسة التغيير الى وضع الحياد٠

نصائح عامة فى استعمال الموتوسيكل :

١ ـ البس الخوذة الواقية ـ المصنوعة خصيصا لراكبى الموتوسيكلات ـ فهى مفيدة جدا ، وقد تنقذ حياتك اذا قدرت لك حادثة (١) ٠

٢ ـ لا تقد الموتوسيكل الا وأنت مستريح بدنيا ونفسيا ٠

٣ ـ احرص على تحميل الموتوسيكل فى حدود الوزن المسموح به من المنتج ٠

٤ ـ احرص على ألا تترك الموتوسيكل يبيت فى العراء ، فقد تؤدى رطوبة الفجر الى تآكل صاجه وتغيير لونه ٠

٥ ـ استعمل ترس منخفض لصعود مرتفع ، واستعمل نفس الترس لهبوط منحدر بنفس ميل المرتفع ، ولا تستخدم الفرامل أثناء الهبوط ، فعمل الفرملة المستمر يؤدى الى ارتفاع درجة حرارة البطائن وفقدها لخواصها الاحتكاكية مما يؤدى لانعدام تأثيرها ٠

(١) فى معظم الولايات الامريكية قانون يلزم راكبى الموتوسيكلات بارتداء خوذة واقية ٠

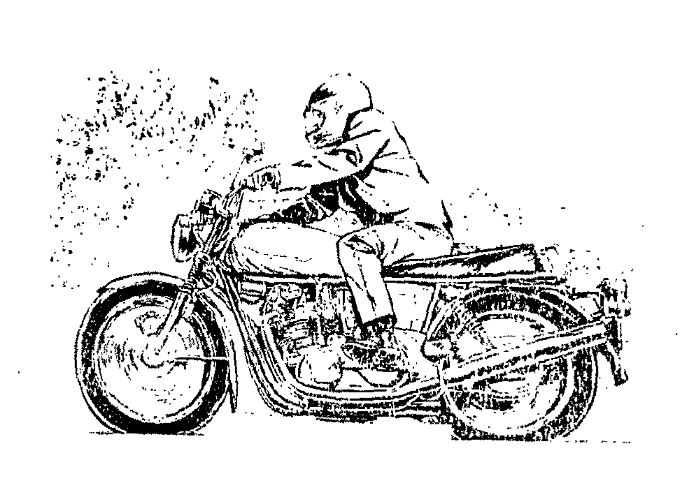
٦ ـ اذا تعطلت الفرمله فجأة أثناء التحرك ، يمكنك ابطاء الموتوسيكل بتغيير التروس الى الترس الاول أو الترس الثانى فى صندوق التروس فيقوم المحرك بعمل فرملة ذاتية لمجموعات نقل الحركة والموتوسيكل .

٧ ـ داوم على تسجيل معدلات استهلاك البنزين والزيت وماء البطارية وهواء الاطارات ، واذا فوجئت بأى تغيير فيها تقص السبب وعالجه .

٨ ـ اتبع دائما تعليمات المنتج فى استعمال الموتوسيكل وصيانته .

٩ ـ عجل باصلاح أى عيوب أو أعطال بسيطة قبل أن تتفاقم وتصير فى حاجة الى وقت أطول وتكلفة أكبر فى الاصلاح .

١٠ ـ داوم على تسجيل العيوب والاعطال والاصلاحات التى تقوم بها .



قواعد وآداب المرور

تشكل حوادث المرور الآن نسبة مخيفة بين أسباب اصابات ووفيات الافراد سواء في مصر أو العالم كله ، وذلك بالرغم من وجود قواعد وآداب المرور التي تكفل – في حالة اتباعها – حدا كبيرا من السلامة والامان لكل من بالطريق .

ويعتبر راكب الموتوسيكل عرضة للاصابة من هذه الحوادث أكثر من راكب السيارة ، بل ومن المارة المترجلين .. فراكب السيارة موجود داخل صندوق معدنى قد يحفظه من الصدمات ، والمارة المترجلين ليست لديهم قوة القصور الذاتي الكبيرة الموجودة لدى قائد الموتوسيكل بسرعته ، تلك القوة التي قد تطيح بقائد الموتوسيكل عشرات الامتار في اتجاه لا يعلمه الا الله .

وليس هناك من حل لهذه الحوادث سوى أن يتبع كل من يستخدم الطريق قواعد وآداب المرور .. وبديهى أنه أولى بنا كقائدى موتوسيكلات وأكثر من بالطريق عرضة للاصابة بحوادثه أن نلتزم التزاما تاما بهذه القواعد والآداب .. وأن نتحرى العقل والتفكير الذكى الناضج في معالجتنا لمشاكل المرور وعقده ، وما أكثرها في مصر ، وأن نتذكر دائما أن القيادة فن وذوق وتحضر .

ونوجز فيما يلى أهم قواعد وآداب المرور :

١ – اتبع حرفيا كل ما يلى :

أ – اشارات تنظيم المرور :

سواء كانت اشارات ضوئية أو اشارات شرطة المرور .

ب – علامات المرور المعلقة .

ج – خطوط تنظيم المرور .

وغنى عن الذكر وجوب دراستك لها كلها وتفهمها وحفظها عن ظهر قلب .

٢ – اعمل حسابا خاصا للمسنين والاطفال ، وتقبل منهم بطء الحركة والتصرف والخطأ .

٣ – عند خروجك من مكان الانتظار أو الجاراج انتظر حتى يخلى الطريق ثم الزم اليمين .

٤ – حاول قدر امكانك وحسب ظروف السير أن تلزم اليمين دائما .

٥ – اترك مسافة كافية بينك وبين المركبة التي أمامك ، وتوقع دائما وقوفها فجأة . وتتحدد هذه المسافة وفقا لسرعتك وسرعة رد فعلك التي تتوقف كثيرا على حالتك البدنية والنفسية .

٦ – لا تتخطى المركبة التي أمامك اذا كنت تقترب من منحنى ، فقد لا ترى ما هو موجود أو قادم بعد المنحنى .

٧ – كذلك لا تتخطى المركبة التي أمامك إذا كنت مقتربا من مرتفع فأنت لا ترى ما بعد المرتفع .

٨ – مسموح لك باجتياز الخطوط المتقطعة في الارض ، وغير مسموح نهائيا باجتياز الخطوط المستمرة .

٩ ــ فى الطرق عديمة الخطوط لا تتخطى المركبة التى أمامك الا اذا كان عرض الطريق يسمح بذلك ، وقبل التخطى اعط اشــارة لمن خلفك بنيتك فى التقــدم والتخطى حتى لا يفكر هو فى تخطيك فى نفس وقت قيامك ، ثم انتظر خلو الطريق فى مسارك المتوقع عند التخطى لتبدأه ٠

١٠ ــ اعط الاشارة السليمة لمن خلفك قبل تغيير مسارك ، وتأكد من أن هذا التغيير لن يسبب أى اضطراب فى المرور ٠

١١ ــ اذا كنت تنوى الخروج من الطريق والانحراف فى طريق آخر يمينا أو يسارا ، الزم جانب الطريق الذى ستنحرف اليه قبل ذلك بمدة كافية وبدون أن تتسبب فى أى اضطراب أو اختناق فى الطريق ٠

١٢ ــ اعط أولوية المرور فى التقاطعات الى المركبات القادمة من الطريق الرئيسى أو من الطريق الذى على يمينك ٠

١٣ ــ اعط أولوية المرور للمشاة فى مناطق مرورهم المخططة ٠

١٤ ــ لا تستعمل الضوء القوى البعيد (الباهر) ليلا الا فى حالات الاضطرار ، فهو يقلل من قدرة قائدى المركبات القادمة من الاتجاهات المعاكسة على الرؤية ويتسبب فى الكثير من الحوادث ٠

١٥ ــ اعط الاشارة السليمة لمن خلفك قبل توقفك بفترة كافية حتى لا تتسبب فى أى اضطراب فى المرور ٠

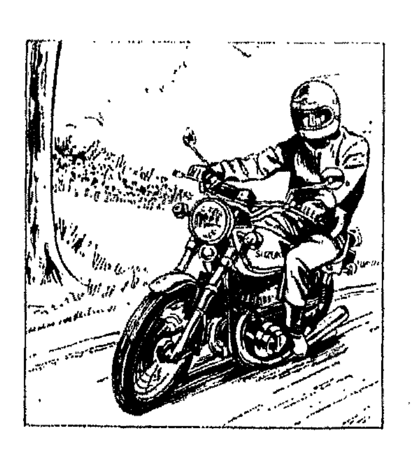
١٦ ــ لا تترك الموتوسيكل الا فى أماكن الانتظار القانونية ٠

١٧ ــ لا تستخدم آلة التنبيه الا فى حالات الضرورة ٠

١٨ ــ توقع دائما خطأ الآخرين واحتفظ لنفسك بفرصة للتصرف ٠

١٩ ــ تعاون مع قادة المركبات بالطريق وليكن هدفك دائما تحقيق أكبر قدر ممكن من انسياب وتدفق المركبات فى سهولة ويسر ٠

٢٠ ــ ركز دائما كل تفكيرك على الطريق وماذا يجب أن تفعــل حتى تعود ســالما لمن تحب ٠



الفصل السادس

صيانة الموتوسيكل

تعتبر صيانة الموتوسيكل من أهم العوامل التى تحافظ عليه وعلى راكبيه ، وتطيل عمره وعمرهم باذن الله ٠

ويكفينا أن نعرف أن الكثير من بائعى الموتوسيكلات فى أمريكا وأوربا يشترطون فى ضمانهم للموتوسيكل مواظبة الشارى على الحضور اليهم ليقوموا بأعمال الصيانة الصحيحة خلال مدة الضمان، وتختلف اجراءات الصيانة المطلوبة للموتوسيكلات باختلاف نوعها وطرازها ، وتختلف أيضا ـ على الاقل فى التوقيتات ـ باختلاف حالة الموتوسيكل وطريقة استخدامه ٠

وأول ما يجب علينا ذكره واتباعه فى هذا الموضوع هو :

ادرس تعليمات المنتج الخاصة بالصيانة دراسة تامة ، ونفذها بكل دقة ، سواء قمت شخصيا بالتنفيذ أو تركت ذلك للفنى ٠٠

ويمكننا هنا التعرف على الخطوط الرئيسية لعملية الصيانة من قبيل الاستئناس والاسترشاد ، أما الاجراءات الفعلية فلا محيص من اتباع تعليمات المنتج فيها ٠

وغالبا ما تقع اجراءات الصيانة تحت أحد هذه البنود :

١ ـ التنظيف والتزييت والتشحيم ٠

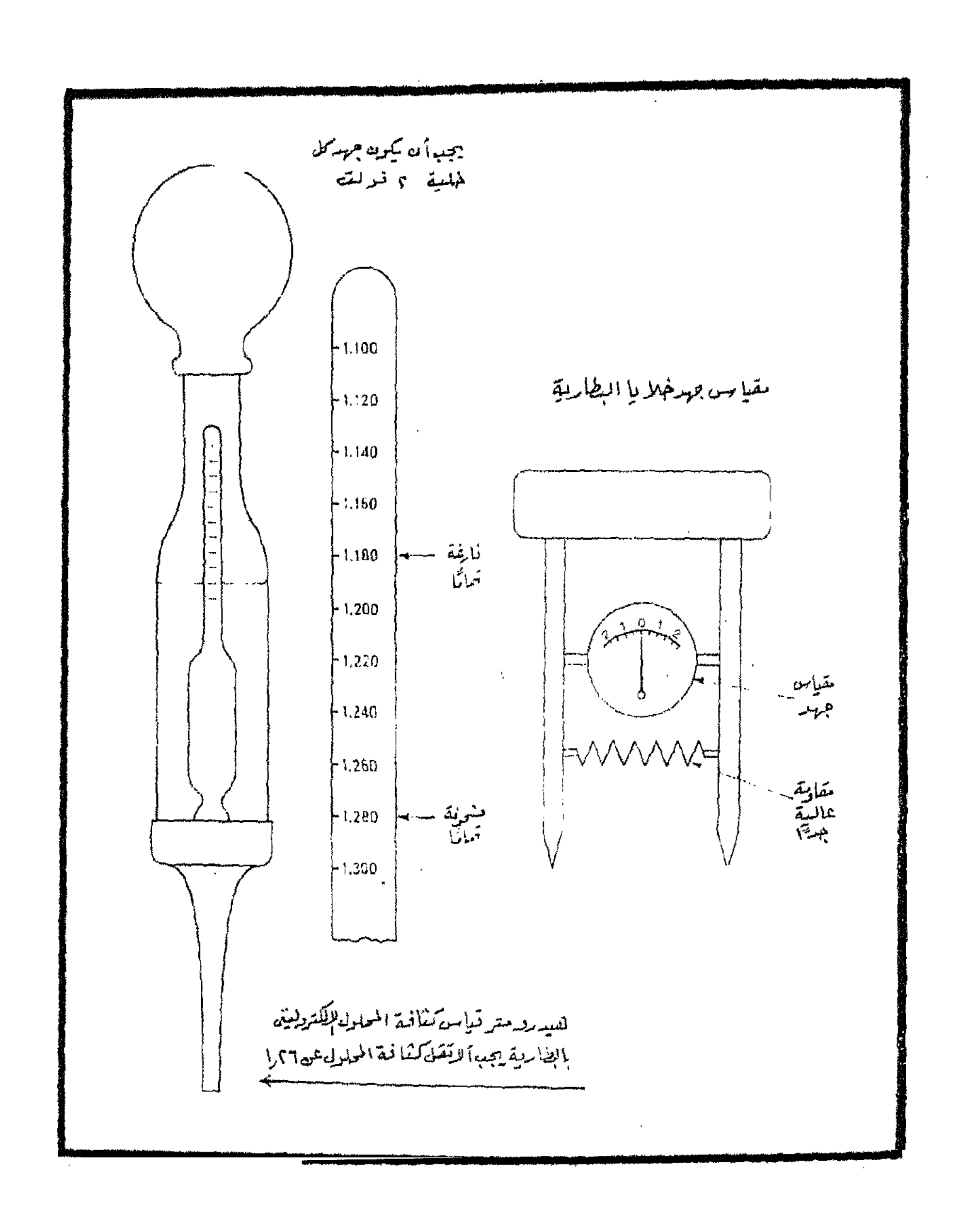
٢ ـ استكمال أو تغيير الزيوت والماء ٠

٣ ـ المراجعة والضبط ٠

٤ ـ تغيير الاجزاء التالفة ٠

٥ ـ التربيط ٠

وسنرى أن هناك بعض أعمال الصيانة الواجب عملها يوميا ، والبعض يجب عمله كل ٠٠٠ر١٠ كم ، والبعض الآخر وسط بين الطرفين :



(١) الصيانة اليومية :

تحقق من البنود ١ الى ٩ تحت عنوان طريقة القيادة الصحيحة واجر اللازم تبعـــا لما تجد .

(٢) صيانة كل ٥٠٠ كم :

١ ـ قم بأعمال الصيانة اليومية .

٢ ـ اكشف على المحلول الالكتروليتى فى البطارية ، وأكمله اذا كان ناقصا بحيث يغطى قمة الالواح بحوالى ٢ سم ٠

٣ ـ تحقق من نظافة واحكام تركيب كابلات البطارية وشمعة الاشعال ، نظف الوصلات واحكم ربطها اذا كانت سائبة ٠

٤ ـ تحقق من احكام تركيب أنبوبة توصيل البنزين من الخزان الى المغذى وسلامتها . أحكم التركيب اذا كانت سائبة ، وغيرها اذا كانت تالفة ٠

(٣) صيانة كل ٢٥٠٠ كم :

١ ـ قم بأعمال صيانة كل ٥٠٠ كم ٠

٢ ـ غير زيت المحرك ٠

٣ ـ اكشف على مستوى الزيت فى ممتصى الاهتزازات الاماميين ، وأكملهما بالزيت الخاص بهما (١) ٠

٤ ـ نظف وشحم/أو زيت وصلات كابلات الفرامل والمغذى والقابض ٠

٥ ـ نظف شمعات الاشعال واضبط ثغرتها بتحريك القطب السالب نحو أو بعيدا عن القطب الموجب طبقا لتعليمات المنتج ٠

(تتراوح ثغرات غالبية الشمعات بين ٤٥ر٠ الى ٧٥ر٠ مم) ٠

(٤) صيانة كل ٠٠٠ر٥ كم :

١ ـ قم بأعمال الصيانة كل ٠٠٠ر٢ كم ٠

٢ ـ غير مرشح الهواء ٠

٣ ـ اضبط شد سلسلة ادارة العجلة الخلفية بواسطة صامولة (أو صامولتى) الضبط الخاصة بذلك بحيث يصبح للسلسلة الارتخاء المذكور فى تعليمات المنتج والذى يتراوح فى العادة بين ١٠ ـ ٢٥ مم ٠

٤ ـ أضبط الشوط الحر لرافعة تشغيل القابض بحيث يؤدى الضغط عليها الى فصل المحرك عن صندوق التروس فصلا تاما ، ويؤدى اعتاق الرافعة الى تعشيق كامل بين المحرك وصندوق التروس ، وذلك طبقا لتعليمات المنتج ٠

٥ ـ اضبط الشوط الحر لكل من رافعة تشغيل الفرملة الامامية ودواسة تشغيل الفرملة الخلفية طبقا لعليمات المنتج ٠

٦ ـ شحم أو زيت محاور وكراسى العجلة الامامية والعجلة الخلفية ٠

(١) بعض أنواع ممتصات الاهتزازات غير قابلة للصيانة ، ولا يمكن اجراء هذا العمل عليها ٠

(٥) صيانة كل ١٠٠٠٠ كم :

١ ــ قم بأعمال صيانة كل ٥٠٠٠ كم .

٢ ــ ركب شمعات اشعال جديدة .

٣ ــ ركب قاطع تلامس ومكثف جديدين ، واضبط ثغرة قاطع التلامس وتوقيت الاشعال كالتالى :

تختلف طريقة ضبط توقيت الاشعال ــ وهو الوقت الذى تبدأ الريشة المتحركة فى قاطع التلامس الانفصال عن الريشة الثابتة ــ باختلاف المحرك ، وفيما يلى أمثلة لطرق الضبط المختلفة فى بعض الموتوسيكلات الشائعة الاستخدام فى مصر والبلاد العربية :

١ ــ بنيلى ١٢٥ : 1-Benelli 125

ا ــ افتح النافذة الموجودة على الجانب الايسر للمحرك .

ب ــ أدر المحرك حتى تتقابل علامتى الاشعال على الحدافة وعلبة المرفق ، وهنا يكون الكباس عند ٢٩ درجة قبل ن . م . ع . والاسطوانة فى انتظار الشرارة من شمعة الاشعال .

جـ ــ افحص قاطع التلامس ، اذا وجدت بروز الحدبة بدأ الضغط على الريشة المتحركة وفصلها عن الريشة الثابتة دل ذلك على صحة توقيت الاشعال .

واذا كان التوقيت غير صحيح ، فك الحدافة من المحرك ، ثم حل مسامير العضو الثابت فى الماجنيتو وأدره حول نفسه حتى تحصل على التوقيت الصحيح للاشعال .

د ــ أعد ربط مسامير العضو الثابت والحدافة .

هـ ــ أضبط ثغرة قاطع التلامس بتحريك الريشة الثابتة بحيث تصبح أكبر قيمة للثغرة ٤ر مم .

و ــ قد تحتاج لاعادة ضبط وضع العضو الثابت للماجنيتو مرة ثانية بعد ضبط ثغرة قاطع التلامس .

٢ ــ ب . اس . ايه . د ١ ، ب . اس ايه د ٧ 2-B.S.A. D1, B.S.A. D7

يتم أيضا ضبط توقيت الاشعال بادارة العضو الثابت للمولد ــ بعد حل مسامير تثبيته ــ بحيث يبدأ بروز الحدبة فى الضغط على الريشة المتحركة وفصلها عن الريشة الثابتة عندما يكون :

الكباس عند : ٥ر٢٦ درجة قبل ن . م . ع . فى الـ D1
أو ٠ر٤ مم قبل ن . م . ع .

أو الكباس عند : ١٧ درجة قبل ن . م . ع . فى الـ D 7
أو ٦ر١ مم قبل ن . م . ع .

واضبط بعد ذلك ثغرة قاطع التلامس على ٤ر٠ مم وقد تحتاج هنا أيضا لاعادة ضبط العضو الثابت مرة ثانية بعد ضبط الثغرة ·

٣ ـ هارلى دافيدسون همر : 3-Harley - Davidson Hummer

هارلى دافيدسون ساكت Harley - Davidson Sact

هارلى دافيدسون باسر Harley - Davidson Pacer

أ ـ افتح النافذة الموجودة على الجانب الايمن للمحرك ·

ب ـ اضبط ثغرة قاطع التلامس بادارة المحرك حتى تنفصل ريشتا القاطع تحت تأثير بروز الحدبة وتصل الثغرة بينهما لاكبر ما يمكن ، ثم حرك الريشة الثابتة ـ بعد أن تحل مسمار تثبيتها ـ قريبا من أو بعيدا عن الريشة المتحركة بحيث تصبح أكبر قيمة للخلوص بينهما ٠١٨ر٠ بوصة (٤٥ر٠مم) ، ثم أربط مسمار تثبيت الريشة ·

ج ـ أدر المحرك حتى يصبح الكباس عند ٣١ ـ ٣٣ درجة قبل ن · م · ع · أو $\frac{٧}{٣٢}$ بوصة قبل ن · م · ع · ، يجب عندئذ أن يبدأ بروز الحدبة فى الضغط على الريشة المتحركة لفصلها عن الثابتة ·

د ـ اذا وجدت وضعا مخالفا للوضع الصحيح السابق ، حل مسامير تثبيت قاعدة الماجنيتو وأدرها بحيث تصل للوضع الصحيح ·

هـ ـ أربط مسامير القاعدة ثانيا ·

و ـ أعد التحقق من ثغرة قاطع التلامس ، وأعد ضبطها اذا لزم الامر ·

٤ ـ هوندا سى · آر ١٢٥ ام : 4-Honda CR 125 M

يستخدم هذا الطراز من الهوندا مجموعة اشعال اليكترونية بدون قاطع تلامس ، ويتم ضبطها كالتالى :

ب ـ حل المسمار العلوى للعضو الثابت للماجنيتو ·

ج ـ تحقق من تقابل علامتى الاشعال على علبة المرفق والعضو الثابت ·

د ـ ركب Strobe Type Power timing light (١) للمحرك وأدر المحرك ·

هـ ـ يجب أن تتقابل علامة الاشعال على العضو الدوار للماجنيتو مع علامة الاشعال المناظرة على العضو الثابت عند سرعة ٦٠٠٠ لفة/الدقيقة ·

و ـ اذا وجدت توقيت الاشعال غير صحيح ، حل مسامير تثبيت العضو الثابت وأدره حول نفسه حتى تحصل على الوضع والتوقيت الصحيحين للاشعال ·

٥ ـ هوندا ام · تى ١٢٥ : 5-Honda MT 125

يتم فى هذه الطريقة ضبط توقيت الاشعال بضبط ثغرة قاطع التلامس :

أ ـ افتح النافذة الموجودة على الجانب الايسر للمحرك ·

ب ـ أدر المحرك حتى يضغط بروز الحدبة الريشة المتحركة بعيدا عن الثابتة لاكبر مسافة ممكنة ·

---

(١) جهاز ضوئى خاص لاختبار عمل مجموعات الاشعال ·

جـ ـ أضبط ثغرة قاطع التلامس بتحريك الريشة الثابتة قريبا أو بعيدا عن الريشة المتحركة بحيث تصبح الثغرة بينهما ٣ر٠ ـ ٤ر٠ مم ٠

د ـ اذا لم يمكن ضبط الثغرة بين هاتين القيمتين ، وجب تركيب قاطع تلامس جديد وضبط ثغرته ٠

٦ ـ سوزوكى ايه ١٠٠ ، سوزوكى ايه ٠ اس ١٠٠ ، Suzuki A100, Suzuki AS 100

٧ ـ سوزوكى ايه٠سى ١٠٠ : Suzuki AC 100

أ ـ ارفع غطاء الجانب الايسر للمحرك ٠

أدر المحرك حتى يصل الكباس الى ٢٠ درجة قبل ن ٠ م ٠ ع ٠ ، ويجب عند ذلك أن تتقابل علامتا الاشعال على علبة المرفق ويبدأ بروز الحدبة الضغط على الريشه المتحركة فى قاطع التلامس لفصلها عن الريشة الثابتة ٠

جـ ـ اذا لم تجد توقيت الاشعال صحيحا ، حل مسامير تركيب العضو الثابت وأدره حول نفسه حتى تحصل على الوضع الصحيح وبالتالى التوقيت الصحيح للاشعال ٠

د ـ أضبط ثغرة قاطع التلامس بالطريقة التى عرفناها سابقا على ٣٥ر٠ مم ٠

٨ ـ سوزوكى تى ٠ ام ١٢٥ : Suzuki TM 125

كما ذكرنا سابقا ، تتميز مجموعات الاشعال عديمة قاطع التلامس بقلة حاجتها للضبط أو التنظيف ، ولكن اذا أخرجت الماجنيتو للفحص أو الاصلاح تأكد من تركيبه فى الوضع الصحيح وفيه تتقابل العلامات على العضو الثابت للماجنيتو مع العلامة التى على علبة المرفق ٠

واختبر توقيت الاشعال بتركيب Strobe type power timing light ثم ادارة المحرك بسرعة ٦٠٠٠ لفة/دقيقة ، ويجب عندئذ أن تتقابل علامة الاشعال على العضو الدوار للماجنيتو مع علامة الاشعال المناظرة لها على العضو الثابت له ، والا وجب فك الماجنيتو من المحرك واعادة تركيبه لتحصل على الاوضاع الصحيحة والتوقيت الصحيح للاشعال ٠

ياماها أندورو دى ٠ تى ٢	Yamaha Enduro DT 2
ياماها أندورو دى ٠ تى ٣	» » DT 3
ياماها اندورو دى ٠ تى ٢٥٠ ايه	» » DT 250 A
ياماها اندورو آر ٠ تى ٢	» » RT 2
ياماها اندورو دى ٠ تى ٣٦٠ ايه	» » DT 360 A

أ ـ فك شمعة الاشعال من رأس الاسطوانة ٠

ب ـ استعمل المقياس الخاص بتحديد وضع الكباس فى الاسطوانة ، وأدر المحرك حتى يصل الكباس الى :

٣ مم قبل ن ٠ م ٠ ع ٠ فى موديلات	DT 2 & DT 3
٣ر٢ مم قبل ن ٠ م ٠ ع ٠ فى موديلات	DT 250 A
٦ر٢ مم قبل ن ٠ م ٠ ع ٠ فى موديلات	RT 2 & DT 360 A

جـ ـ تنتظر الاسطوانة انطلاق الشرارة من شمعة الاشعال عند هذا الوضع للكباس ، فاذا وجدت أن بروز الحدبة بدأ الضغط على الريشة المتحركة لفصلها عن الريشة الثابتة ووجـدت أيضا أن علامة الاشعال على العضو الثابت للماجنيتو قد قابلت علامة الاشعال على الحدافة ، دل ذلك على أن توقيت الاشعال صحيح ٠

د ـ اذا وجدت توقيت الاشعال غير صحيح ، أدر قاعدة قاطع التلامس حول نفسـها حتى تحصل على التوقيت الصحيح ٠

هـ ـ أضبط ثغرة قاطع التلامس على ٠٫٣٥ ـ ٠٫٥٠ مم ٠

★ ★ ★

٤ ـ أخرج المغذى ، نظفه واكشف على النافورات والفونيات والعوامة ، غير التالف منها ثم ركب المغذى مستخدما معه حاشية جديدة واضبطه كما يلى :

أ ـ ضبط العوامة :

ويتم ذلك بثنى اللسان الذى يحمل ابرة العوامة لاعلى أو لاسفل بحيث تسـد الابرة فتحة البنزين وتكون للمسافة بين قاع العوامة والجدار العلوى لغرفة العوامة قيمة معينة تختلف باختلاف نوع وطراز المغذى ، وتتراوح فى العادة ما بين ٥ ـ ٢٥ مم ٠

ب ـ ضبط خليط التباطؤ :

أى ضبط نسبة الهواء الى البنزين فى خليط التباطؤ ٠

ويتم ذلك بربط أو حل المسـمار الخاص بذلك بالـكيفية التى تنص عليها تعليمـات المنتج ، ويكون ذلك فى أغلب الاحوال بربط المسمار الى النهاية ثم حله من ½ الى ½ ١ لفة ٠

جـ ـ ضبط سرعة التباطؤ :

أى ضبط سرعة دوران المحرك عند فصله عن مجموعات نقل الحركة وبدون أن يلوى قائد الموتوسيكل مقبض السرعة ٠

ويتم ذلك بطريقة مشابهة لضبط خليط التباطؤ ، أى ربط مسمار سرعة التباطؤ الى النهاية ثم حله من ½ الى ½ ١ لفة ٠

٥ ـ قس خلوص الصمامات واضبطه كالتالى :

أ ـ فى حالة عمود الحدبات العلوى :

● أدر المحرك بحيث يبتعد بروز الحدبة عن الذراع المتأرجحة للصمام المراد ضبطه ٠

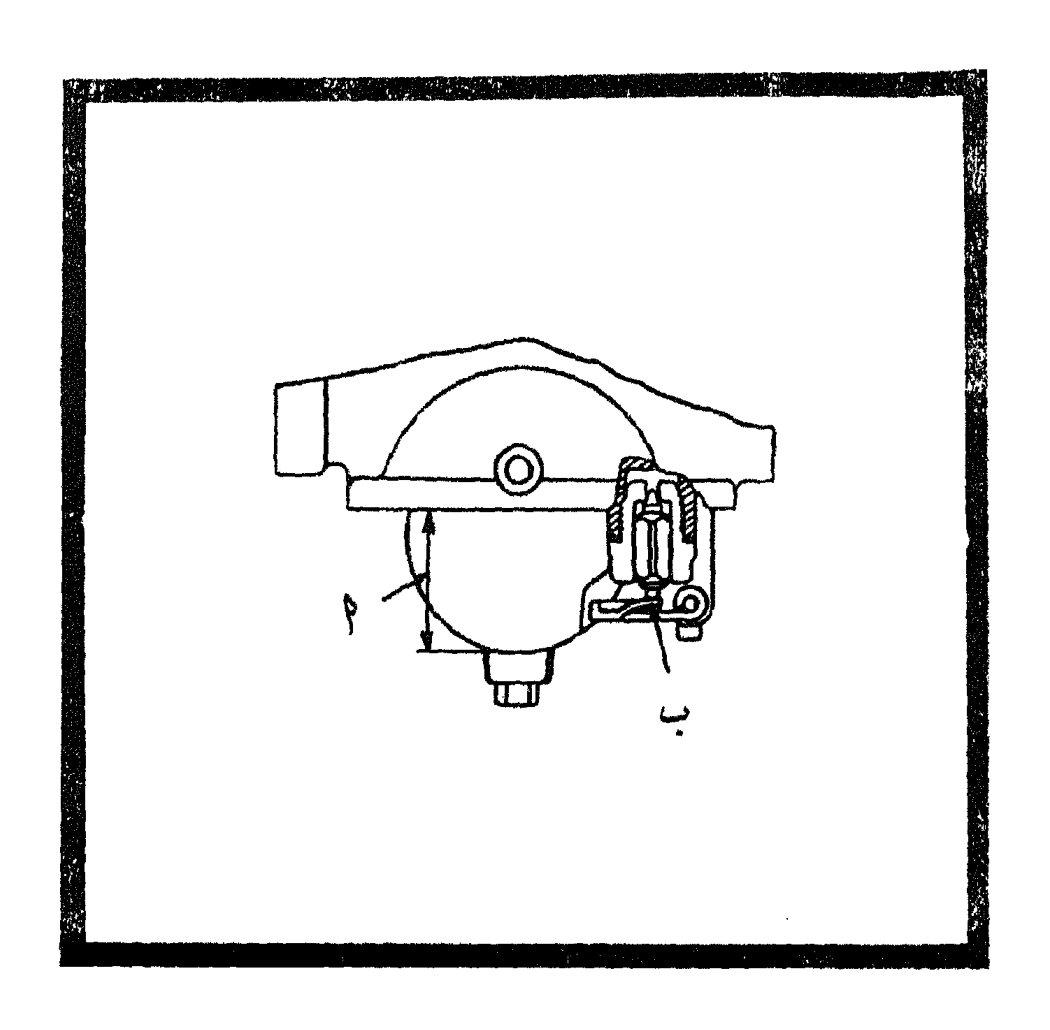
● حل صامولة زنق مسمار الضبط ٠

● حل أو أربط مسمار الضبط بحيث تحصل بين طرف ساق الصمام والطرف السفلى لمسمار الضبط على الخلوص الصحيح الذى تنص عليه تعليمات المنتج ، وقس هذا الخلوص بواسطة مقياس تحسسى ٠

ب ـ فى حالة عمود الحدبات السفلى :

● أدر المحرك بحيث يبتعد بروز الحدبة عن ذراع دفع الصمام المراد ضبطه ٠

● حل صامولة زنق مسمار الضبط ٠



● حل أو أربط مسمار الضبط بحيث تحصل بين طرف ساق الصمام والطرف السفلى لمسمار الضبط على الخلوص الصحيح الذى تنص عليه تعليمات المنتج ، وقس هذا الخلوص بواسطة مقياس تحسسى ·

٦ ـ نظف عضو التوحيد أو حلقات الانزلاق والفرش الكربونية فى المولد وقاطعات التلامس فى المنظم ·

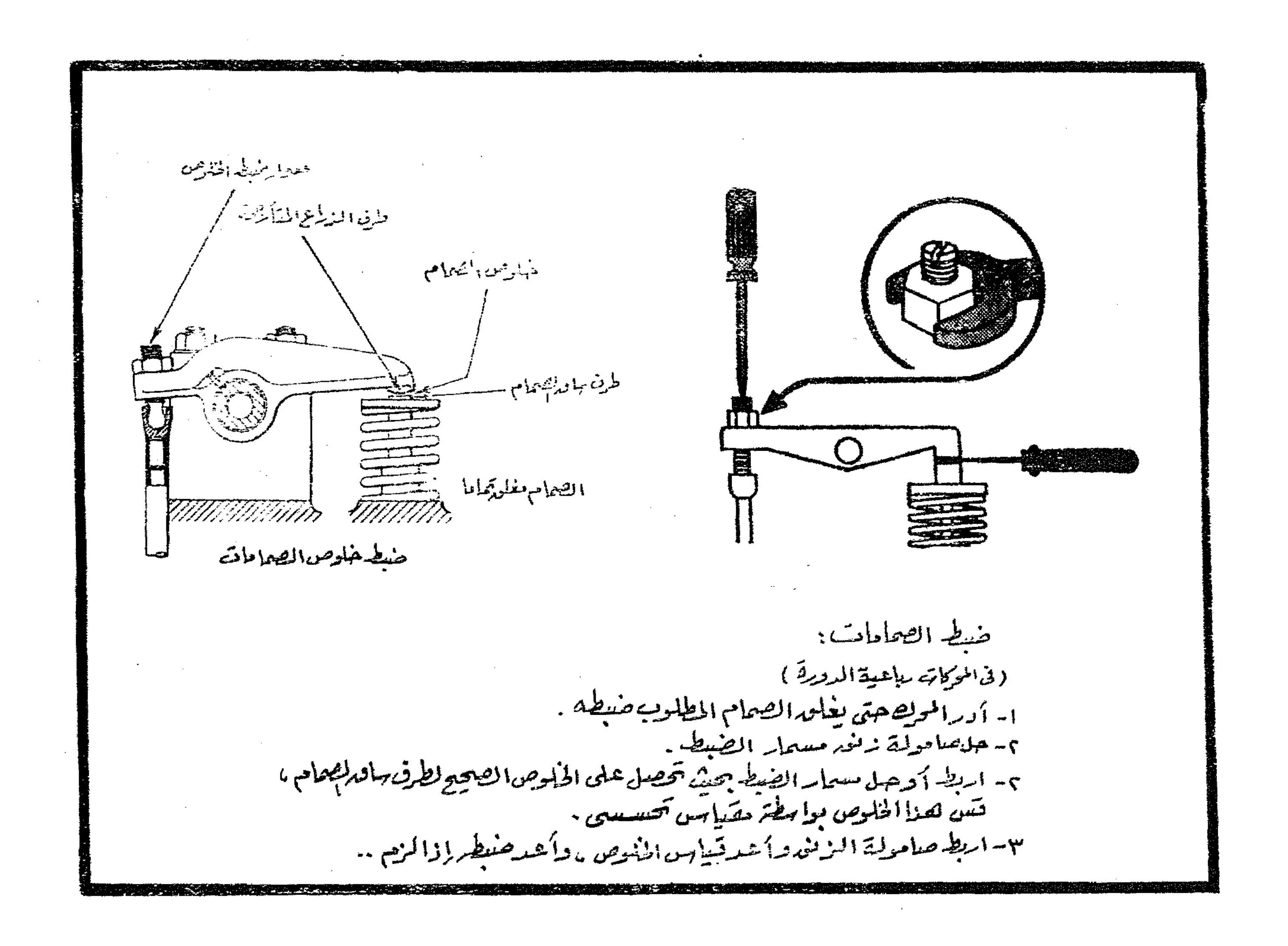
٧ ـ أخرج مواسير العادم وحررها من رواسب الكربون ، نظفها ثم ركبها كما تنص تعليمات المنتج ·

٨ ـ غير زيت ممتص الاهتزازات ·

٩ ـ أحكم ربط جوايط رأس الاسطوانات كما تنص تعليمات المنتج ·

١٠ ـ أضبط مضخة الزيت كما تنص تعليمات المنتج ·

١١ ـ أحكم ربط مسامير وصواميل تثبيت المحرك وصندوق التروس وممتص الاهتزازات ·



ضبط خلوص الصمامات

ضبط الصمامات :

(فى المحركات رباعية الدورة)

١- أدر المحرك حتى يغلق الصمام المطلوب ضبطه .

٢- حل صامولة زنق مسمار الضبط .

٢- اربط أو حل مسمار الضبط بحيث تحصل على الخلوص الصحيح لطرف ساق الصمام ، تقيس هذا الخلوص بواسطة مقياس تحسسى .

٣- اربط صامولة الزنق وأعد قياس الخلوص ، وأعد ضبطه إذا لزم ..

الجزء الثالث

إصلاح الموتوسيكل

سنقسم هذا الجزء الى بابين الباب السابع وفيــه ايجاز للاسباب المحتملة لاكثر العيوب والاعطال انتشارا وتكرارا وكيفية علاجها ..

وستجد أثناء قراءته الـكثير من العيوب والاعطال ذات الاســباب البسيطة التى يمكن للكثيرين علاجها بأنفسهم .

أما الباب الثامن ، فسنعرف فيه كيفية القيام بالاصلاحات الرئيسية للموتوسيكل .



الفصل السابع

اكتشاف وإصلاح العيوب والأعطال الشائعة التكرار

١ — المحرك :

العطل أو العيب	السبب المحتمل	العلاج
١ — المحرك لا يدور عند دفع دواسة بدء الادارة بالقدم :	أ — تقابل أسنان ترس بدء الادارة مع قرص الدراسة بدلا من تعشيقهما ٠	عشق الترس الاول أو الثانى وحرك الموتوسيكل للامام لتحرير الترسين ٠
٢ — المحرك لا يدور عند تشغيل مبدىء الادارة الكهربى :	أ — البطارية فارغة	اشحن البطارية ٠
	ب — دائرة المبدىء الكهربى مقطوعة	اكشف على الدائرة واصلح العيب ٠
	جـ — مبدىء الادارة عاطل ٠	أخرج المبدىء للكشف عليه واصلاحه ٠
٣ — المحرك يدور ولكن لا يعمل (لاينطق) :	أ — عدم وجود بنزين بالمخزان	زود الخزان بالبنزين ٠
	ب — انسداد أنبوبة توصيل البنزين للمغذى أو انثقابها ٠	عالج الانسداد أو غير الانبوبة ٠
	جـ — انسداد بالمغذى أو ضبط خاطىء لسرعة التباطؤ ٠	نظف المغذى واضبطه ٠
	د — تسرب هواء بين شفتى المغذى والمحرك ٠	احكم ربط الشفتين أو غير الحاشية حسب الحالة ٠
	هـ — انسداد تام فى مواسير العادم ٠	فكها ونظفها من رواسب الكربون ثم ركبها ٠
	و — انعدام أو ضعف الشرارة الكهربية من شمعة الاشعال	اكشف على الشمعة ونظفها واضبطها أو غيرها حسب الحالة ٠
	ز — انعدام أو ضعف الجهد العالى من ملف الاشعال ٠	اكشف على قاطع التلامس ونظفه واضبطه ، أو غيره والمكثف حسب الحالة ٠
٤ — دوران غير منتظم (تقطيع) للمحرك عند سرعة التباطؤ :	أ — انسداد بدائرة التباطؤ للمغذى أو اضطراب ضبطها ٠	نظف الدائرة واضبطها ٠
٥ — دوران غير منتظم المحرك :	أ — انسداد بدائرة التباطؤ للمغذى أو اضطراب ضبطها ٠	نظف الدائرة الرئيسية واضبطها ٠
	ب — شمعة الاشعال متسخة أو ثغرتها غير مضبوطة ، أو محتاجة للتغيير ٠	نظف الشمعة واضبط ثغرتها أو غيرها ٠
	جـ — وجود عوالق على طرفى قاطع التلامس ، أو تآكلهما أو اضطراب ضبطهما ٠	نظفهما واضبطهما ، أو غيرهما والمكثف ٠

العطل أو العيب	السبب المحتمل	العـــلاج
٦ ـ المحرك لا يعطى قدرته الكاملة (مخنوق):	أ ـ استخدام نوع مخـــالف من البنزين ، أو خليط البنزين والزيت ٠	اتبع تعليمات المنتج واستخدم البنزين والخليط الموصى بهما ٠
	ب ـ انسداد مرشح الهواء	غير المرشح ٠
	جـ ـ حركة الكباس المنزلق داخل المغذى غير كاملة ، ولا يفتح أنبوبة الهواء بالقـــدر الكافى للقدرة الكاملة ٠	اضبط اتصال كابل السرعة بكل من مقبض السرعة والكباس بحيث يتحرك الكباس الحـــركة الكاملة له ٠
	د ـ انسداد مواسير العادم	سلكها من رواسب الكربون
	هـ ـ تسرب الهواء بين شفتى المغذى والمحرك ، أو الاسطوانة وعلبة المرفق ٠	احكم ربط الوصلات أو غير الحواشى ٠
	و ـ استخدام شمعة اشعال مخالفة ٠	استخدم الشـــــمعة الموصى بها من المنتج ٠
	ز ـ اضطراب ضـــبط ثغرة قاطع التلامس أو توقيت الاشعال	نظف قاطع التلامس واضبط ثغرته وتوقيت الاشـــــعال أو غيره ٠
	ح ـ اضطراب عمل الصمامات	اضبط توقيتها ، أو حضنها على قواعدها (روديه الصبابات) أو غيرها حسب الحالة ٠
	ط ـ تراكم الرواسب الكربونية داخل رؤوس الاسطوانات ٠	أزل الرواسب الكربونية فى الاصلاح المتوسط ، وسنعرف ذلك فى الفصل التالى ٠
	ى ـ تآكل حلقات الكبـــاس وتسرب الغازات بينها وجـــدران الاسطوانات ٠	غير الكبـــاس وحلقاته فى الاصلاح الرئيسى للمحرك ٠
٧ ـ رجـــوع البنزين من المحرك الى المغـــذى (عطس الـــكاربورتير) مصدرا فرقعة :	أ ـ خليط غنى جدا أو فقير جدا ٠	اضبط المغذى ٠
	ب ـ استخدام شمعة اشعال مخالفة ٠	اتبع تعليمات المنتج بخصوص الشمعة ٠
	جـ ـ تأخر توقيت الاشعال ٠	اضبطه ٠
	د ـ توقيت الصمامات غير صحيح ، أو حالتها سيئة ٠	اضبط توقيت الصـــمامات وثغراتها ، أو حضنها أو غيرها حسب الحالة ٠

العطل أو العيب	السبب المحتمل	العلاج
٨ ـ ارتفاع معدل استهلاك البنزين :	أ ـ قيادة عصبية كثيرة التعجيل والفرملة .	قلل منهما .
	ب ـ انسداد مرشح الهواء	غيره .
	جـ ـ تسرب البنزين .	تقص السبب وامنعه .
	د ـ المغذى غير مضبوط .	اضبط المغذى .
	هـ ـ مجموعة الاشعال معيبة	اكشف عليها واجر اللازم من تنظيف وضبط أو تغيير أجزاء .
	و ـ اضطراب عمل الصمامات	اضبط توقيتها ثغراتها ، أو حضنها، أو غيرها حسب الحالة
	ز ـ هروب الغازات بين حلقات الكباس وجدران الاسطوانة .	غير الكباسات وحلقاتها فى الاصلاح الرئيسى للمحرك .
	ح ـ ضغط الاطارات منخفض .	اضبطه .
	ط ـ انزلاق (تفويت) القابض .	اكشف عليه ونظفه واضبطه أو غير اسطوانة (أو اسطوانات) القابض حسب الحالة .
	ى ـ الفرامل محملة (أى هناك احتكاك بين البطائن والدارات أو الاقراص بدون أن يشغل قائد الموتوسيكل الفرامل) .	اضبط الفرامل بحيث ينعدم هذا الاحتكاك .
٩ ـ انعدام تيار شحن البطارية :	أ ـ المولد عاطل .	أخرج المولد للفحص والاصلاح .
	ب ـ المنظم عاطل .	أخرج المنظم للفحص والاصلاح .
١٠ ـ ضوضاء المحرك: (١) دق خفيف متكرر:	أ ـ خلوص كبير للصمامات	اضبط خلوص الصمامات .
(٢) دق حاد (تصفيق) عند اللى المفاجىء الشديد لمقبض السرعة ، أو عند صعود مرتفع :	أ ـ استعمال بنزين له رقم أوكتين منخفض .	استعمل البنزين الموصى به من المنتج .
	ب ـ استخدام شمعات اشعال مخالفة .	التزم بتعليمات المنتج .
	جـ ـ توقيت اشعال مبكر .	أضبط توقيت الاشعال .
	د ـ تراكم الرواسب الكربونية فى رؤوس الاسطوانات .	أزل هذه الرواسب فى الاصلاح المتوسط للمحرك .

العلاج	السبب المحتمل	العطل أو العيب
تغيير الكباسات وحلقاتها وجلب الاسطوانات (أو خرط الاسطوانات) فى الاصلاح الرئيسى للمحرك .	أ ـ تآكل الكباسات وحلقاتها وزيادة الخلوص بينها وبين جدران الاسطوانات .	(٣) خيط معدنى ثقيل :
نظفها من الرواسب الكربونية	أ ـ تراكم الرواسب الكربونية فى مواسير وعلب العادم .	(٤) فرقعة فى خافض الصوت :
اضبط المغذى .	ب ـ خليط غنى جدا .	
اضبط توقيتها وثغراتها ، أو حضنها على قواعدها ، أو غيرها حسب الحالة .	جـ ـ اضطراب عمل الصمامات .	
اضبطه .	د ـ تأخر توقيت الاشعال .	

٢ ـ مجموعات نقل الحركة :

العلاج	السبب المحتمل	العطل أو العيب
اضبط الشوط الحر لرافعة القابض تبعا لتعليمات المنتج .	أ ـ ضبط خاطىء لرافعة القابض يقلل من ضغط اليايات على قرص القابض وقرص الضغط (أو أقراص القابض والقيادة) .	١ ـ انزلاق القابض (تفويت الدبرياج) :
غيرها .	ب ـ ضعف يايات الضغط .	
نظفها وامنع سبب التسرب .	حـ ـ تسرب زيت أو شحم لبطانتى أو بطائن القابض .	
غيرها .	د ـ تآكل بطانتى أو بطائن القابض	
اضبط الكابل ، أو غيره .	أ ـ اضطراب ضبط ، أو انفصال ، أو انقطاع كابل القابض .	٢ ـ القابض لا يفصل المحرك عن صندوق التروس :
		٣ ـ ضوضاء القابض :
غير الكرسى .	أ ـ تلف كرسى الاعتاق .	(١) عند الفصل :
نظفها أو غيرها حسب الحالة .	أ ـ اتساخ أو تآكل قرص القابض أو (أقراص القابض والقيادة) .	(٢) عند التعشيق :
	أ ـ انظر العطل رقم ٢	٤ ـ صعوبة تغيير التروس :
اذهب لورشة الاصلاح.	ب ـ اضطراب عمل وحدة التغيير أو وصلات التزامن فى صندوق التروس .	

العطل أو العيب	السبب المحتمل	العلاج
٥ ــ انفصال التروس المعشقة من نفسها :	جـ ــ تآكل كريات التعشيق .	غيرها فى ورشة الاصلاح .
	د ــ تآكل وصلات التزامن .	غيرها فى ورشة الاصلاح .
	هـ ــ تآكل اسنان التروس .	غيرها فى ورشة الاصلاح .
٦ ــ تسرب الزيت من صندوق التروس :	أ ــ سيبان سدادة التفريغ	احكم رباطها .
	ب ــ تلف حاشيات الصندوق .	غيرها .
	حـ ــ تلف موانع تسرب الزيت .	غيرها فى ورشة الاصلاح .
٧ ــ ضوضاء صندوق التروس :		
(١) عند تغيير التروس :	أ ــ نقص الزيت فى صندوق التروس .	أكمل الزيت وتقص سبب نقصانه وعالجه .
	ب ــ انظر العطل رقم ٢	
	جـ ــ تآكل كريات التعشيق أو وصلات التزامن .	غيرها بورشة الاصلاح .
(٢) فى وضع الحياد :	ا ــ تآكل كراسى عمود القابض أو عمود الصندوق أو أى من التروس التى عليهما .	غيرها بورشة الاصلاح .
(٣) فى وضع التعشيق :	ا ــ تآكل كريات التعشيق ، أو ترس عمود الصندوق الذى تحدث عليه الضوضاء أو وصلة تزامنه .	غير الاجزاء التالفة فى ورشة الاصلاح .
	ب ــ اضطراب ضبط الشد فى سلسلة ادارة العجلة الخلفية .	اضبط شد السلسلة كما تنص تعليمات المنتج .
	حـ ــ تآكل الوصلة المفصلية الامامية لعمود نقل الحركة .	غيرها فى ورشة الاصلاح .
٨ ــ تحرك غير سلس للموتوسيكل وهروب السلسلة من مسننيها :	ا ــ ارتخاء السلسلة نتيجة استطالتها .	اضبط الشد فى السلسلة تبعا لتعليمات المنتج .
٩ ــ سرعة تآكل كرسى العجلة الخلفية ومسننيها :	أ ــ زيادة الشد فى السلسلة .	اضبط الشد فى السلسلة .
١٠ ــ تسرب زيت من علبة تروس العجلة الخلفية :	ا ــ تآكل حشو العلبة .	غير الحشو .
	ب ــ تآكل كرسى العجلة .	غير الكرسى .

٣ ـ الفرامل :

العطل أو العيب	السبب المحتمل	العـــلاج
١ ـ فرملة ضعيفــــة :	ا ـ تآكل بطائن الاحــــذية .	غيرها .
	ب ـ نقص زيت الاســـطوانة الرئيســـية فى فرملة القرص .	أكمل الزيت وعالج سبب نقصه .
	حـ ـ اضطراب ضـــبط كابل الفرملة .	اضبط عمـل الكابل تبعا لتعليمات المنتج .
	د ـ زيت أو شـــحم على بطائن الاحذية	نظفها وامنع سبب تسرب الزيت لها .
٢ ـ انعدام تأثير الفرملة :	ا ـ تآكل تام لبطائن الاحــذية .	غيرها .
	ب ـ انعدام الزيت فى الاسطوانة الرئيسية .	املأها بالكمية المضبوطة من الزيت الصحيح .
	حـ ـ انفصــــال أو انقطاع كابل الفرملة ، أو انثقاب انبـــوبة زيت الفرملة .	ركب أو غير كابل الفرملة أو عالج ثقب الانبوبة أو غيرها .
٣ ـ فــــــرملة زائدة الحساسية :	ا ـ اضطراب ضبط كابل الفرملة .	اضبط كابل الفرملة تبعا لتعليمات المنتج .
٤ ـ جهــد زائد مطلوب لتشـــــغيل الفرملة :	ا ـ اضطراب ضبط كابل الفرملة .	اضبط كابل الفرملة تبعا لتعليمات المنتج .
	ب ـ حاجـــة الكابل للتنظيف وتشحيم وصلاته .	نظف الكابل وشــــحم وصلاته .
٥ ـ اســتهلاك عال لزيت فرملة القرص :	ا ـ استخــــدام زيت مخالف للموصى به من المنتج .	استخدم الزيت الصحيح .
	ب ـ تسرب الزيت من الاسطوانة الرئيسية أو أنبوبة الزيت أو وحدة الفرملة .	تقص سبب التســرب وامنعه .
٦ ـ رافعــــــة فرملة اسفنجيـــــة (فى حالة فرملة القـــــرص) :	أ ـ انحباس فقاعات هواء فى زيت الفرامل .	اطرد الهــواء من صمام طرد الهــــواء بوحدة الفرملة .

٤ ـ مجموعتا التعليق والتوجيه :

العطل أو العيب	السبب المحتمل	العلاج
١ ـ خشونة تحرك الموتوسيكل :	أ ـ ضعف اليايات .	غيرها .
	ب ـ سوء عمل ممتصات الاهتزازات .	اكشف عليها واكمل الزيت بها ان كان ناقصا ، أو غيرها .
٢ ـ ضعف استقرار العجلات على الطريق :	أ ـ ضغط عال للاطارات .	اضبط ضغطها .
	ب ـ اختلال اتزان العجل .	اعد ضبط اتزانها باضافة قطع رصاصية على حافة العجلة .
	جـ ـ سوء عمل ممتصات الاهتزازات .	انظر العيب السابق .
٣ ـ ترنح ذراعي التوجيه على الجانبين من نفسيهما :	أ ـ سوء عمل ممتص اهتزازات التوجيه .	انظر (ب) في العيب الاول .
	ب ـ سيبان أو تلف كرسي العجلة الامامية .	اربط الكرسي أو غيره .
٤ ـ صعوبة التوجيه :	أ ـ ضغط منخفض بالاطارات .	اضبط ضغطها .
	ب ـ عدم استقامة العجلة الخلفية مع الامامية .	اضبط الاستقامة كما تنص تعليمات المنتج .

الفصل الثامن

الإصلاح الرئيسى للموتوسيكل

يتطلب القيام بهذه الاصلاحات توفر :

١ ـ القدرة والمهارة اليدوية ٠

٢ ـ الخبرة فى فك وتركيب واصلاح الموتوسيكلات ٠

٣ ـ المعلومات الفنية من منتج الموتوسيكل ٠

٤ ـ العدة الخاصة الكافية ٠

ومرة أخرى ٠٠ اتبع تعليمات المنتج بكل دقة ٠

١ ـ المحرك

تتآكل الاجزاء الداخلية فى المحـرك ويترسب كربون فى غرف الاحتراق بالرغم من الالتزام بأعمال الصيانة له ٠

ولذلك لا مفر من عمل بعض الاصلاحات الـكبيرة للمحـرك ، مرتين أو ثلاث فى عمر الموتوسيكل بالترتيب الآتى :

أ ـ اصلاح متوسط (نصف عمرة) :

ويصبح هذا النوع من الاصلاح واجب الاداء عند :

١ ـ نقص قدرة المحرك وزيادة استهلاك البنزين :

وذلك نتيجة تراكم الرواسب الكربونية فى غرف الاحتراق مما يقلل من شحنة الهواء والبنزين الممكن سحبها فى أشواط السحب ، ويقلل أيضـا من كفاءة احتراق البنزين وتحويل طاقته الحرارية الى طاقة حركة ٠

وأيضا يؤدى **تسرب الغازات** ـ قبل وبعد الاحتراق ـ من الصمامات الى نقص قدرة المحرك ٠

ويظهر النقص فى قدرة المحرك بوضوح عنـد بدء تحرك الموتوسيكل وعنـد صعود المرتفعات ذات الميل الكبير ٠

٢ ـ تكرار عطس المغذى وفرقعة خافض الصوت :

وذلك نتيجة اضطراب عمل الصمامات وسوء احتراق البنزين فى المحرك ٠

وتختلف المسافة التى يقطعها الموتوسيكل قبل أن يحتاج لهذا الاصلاح تبعا لطريقة قيادته واستخدامه وصيانته ، وكرقم تقريبى ، قد يكون ذلك بعد ٤٠ر٠٠٠ كم ٠

ب ـ اصلاح رئيسى (عمرة كاملة) :

ويصبح هذا الاصلاح واجب الاداء عند :

١ ـ الاعراض السابقة الموجبة للاصلاح المتوسط ٠

٢ ـ ارتفاع صوت المحرك :

نتيجة **لتآكل الكباس وحلقـاته وزيادة الخلوص بينهم والاسطوانة** ، فيتكرر ارتطـام الكباس بجدران الاسطوانة طيلة تحركه داخلها ٠

٣ ـ زيادة استهلاك الزيت فى المحركات ذات التزييت الجبرى بواسطة المضخة :

وذلك أيضا نتيجة **تسرب الزيت بين حلقات الكباس وجدران الأسطوانة** ٠

وكرقم تقريبى كما فى حالة الاصلاح المتوسط ، قد يحتاج المحرك الى الاصلاح الرئيسى بعد ٨٠ر٠٠٠ كم ٠



الاصلاح المتوسط للمحرك :

يمكن القيام به بدون الحاجة الى فك المحرك من هيكل الموتوسيكل ، وتختلف خطوات العمل المطلوب من المحرك ثنائي الدورة الى المحرك الرباعي ، وكذلك تبعا لتصميم أنواع كل منهما :

أ ــ المحركات ثنائية الدورة :

١ ــ فك خزان البنزين من الهيكل .

٢ ــ فك شمعة الاشعال من رأس الاسطوانة .

٣ ــ حل جوايط رأس الاسطوانة .

٤ ــ فك رأس الاسطوانة من الاسطوانة .

٥ ــ نظف غرفة الاحتراق من أى رواسب بها .

٦ ــ نظف سطحى تقابل رأس الاسطوانة مع الاسطوانة .

٧ ــ ركب حاشية جديدة بين السطحين (فى حالة وجودها من الاصل) .

٨ ــ أعد تركيب رأس الاسطوانة واربط جوايطها .

٩ ــ أعد تركيب خزان البنزين .

١٠ ــ قم بكل أعمال صيانة الـ ٠٠٠ر١٠ كم .

ب ــ المحركات رباعية الدورة :

تختلف خطوات الفك والتركيب اختلافا كبيرا تبعا لتصميم المحرك ، ويجب الالتزام التام بتعليمات المنتج ويمكننا الاستئناس بما يلى كخطوات عامة :

١ ــ فك خزان البنزين من الهيكل .

٢ ــ فك شمعة الاشعال من الاسطوانة .

٣ ــ فك مجموعة قاطع التلامس من رأس الاسطوانة (اذا كانت مركبة عليها) .

٤ ــ فك مسنن عمود الحدبات من العمود ، واخرج سلسلة ادارة العمود بعد وضع العلامات المناسبة التى تسهل عليك التجميع الصحيح .

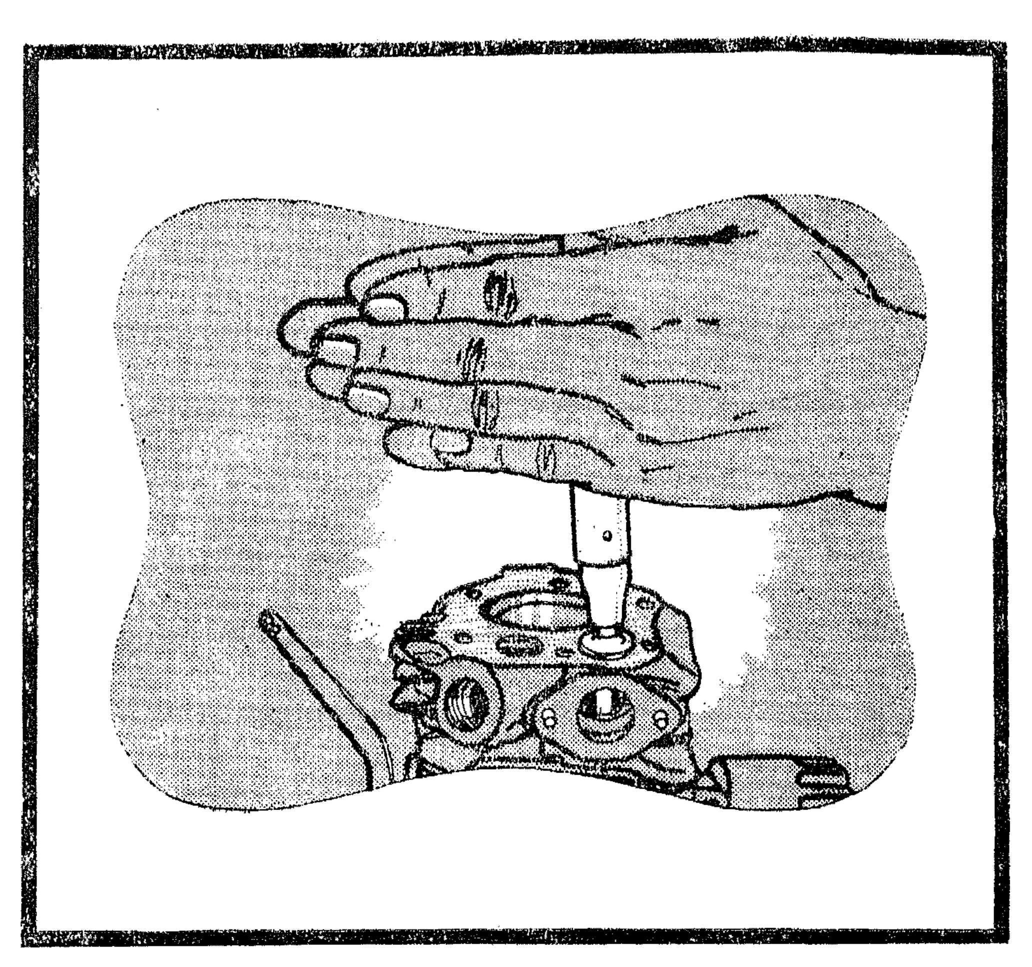
٥ ــ حل جوايط رأس الاسطوانة .

٦ ــ فك رأس الاسطوانة من الاسطوانة .

٧ ــ فك عمود الحدبات من رأس الاسطوانة .

٨ ــ أخرج الصمامات وياياتها من رأس الاسطوانة .

٩ ــ نظف غرفة الاحتراق من أى رواسب بها .



تحبير الصمامات (الروديه)

١٠ ـ اختبر أطوال اليايات وغيرها اذا كانت خارج الحدود المسموح بها من المنتج ٠

١١ ـ افحص أوجه الصمامات وقواعدها ، اذا وجدت بها خدوشا بسيطة فقد تكفى عملية التحضين (روديه) بمسحوق الكربوراندوم ، أما اذا وجدت الخدوش كثيرة فجلخ أوجه الصمامات وقواعدها طبقا لتعليمات المنتج ٠

١٢ ـ ركب الصمامات فى رأس الاسطوانة ٠

١٣ ـ نظف سطحى تقابل رأس الاسطوانة مع الاسطوانة ٠

١٤ ـ ركب حاشية جديدة بين السطحين (فى حالة وجودها من الاصل) ٠

١٥ ـ ركب رأس الاسطوانة على الاسطوانة واربط جوايطها ٠

١٦ ـ أعد تركيب مسنن عمود الحدبات واضبط خلوص الصمامات طبقا لتعليمات المنتج .

١٧ ـ أعد تركيب سلسلة ادارة عمود الحدبات على مسنن العمود ومسنن العمود المرفقى واضبط توقيت الصمامات طبقا لتعليمات المنتج ، واسترشد بالعلامات التى وضعتها عند الفك .

١٨ ـ أعد تركيب مجموعة قاطع التلامس على رأس الاسطوانة واضبط توقيت الاشعال طبقا لتعليمات المنتج .

١٩ ـ أعد تركيب خزان البنزين .

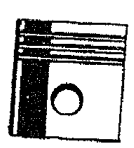
٢٠ ـ قم بكل أعمال صيانة الـ ١٠٠٠٠ كم .

الاصلاح الرئيسى للمحرك :

تختلف طريقة الفك والتركيب لاجراء هذا الاصلاح اختلافا كبيرا باختلاف نوع الموتوسيكل وطرازه بدرجة تكاد تجعل من المستحيل محاولة تجميعها فى خطوات .

فمثلا يمكن فى بعض المحركات القيام بهذا الاصلاح دون اخراج مجموعة المحرك وصندوق التروس من الموتوسيكل . ويلزم فى البعض الآخر اخراج المجموعة .. وتنص تعليمات الاصلاح فى بعض الانواع على ترتيب معين فى خطوات الفك والتركيب قد تخالفها تعليمات الاصلاح فى أنواع أخرى ..

وسنكتفى هنا بذكر الاعمال الواجب القيام بها فى عملية الاصلاح الرئيسى لغالبية محركات الموتوسيكلات :



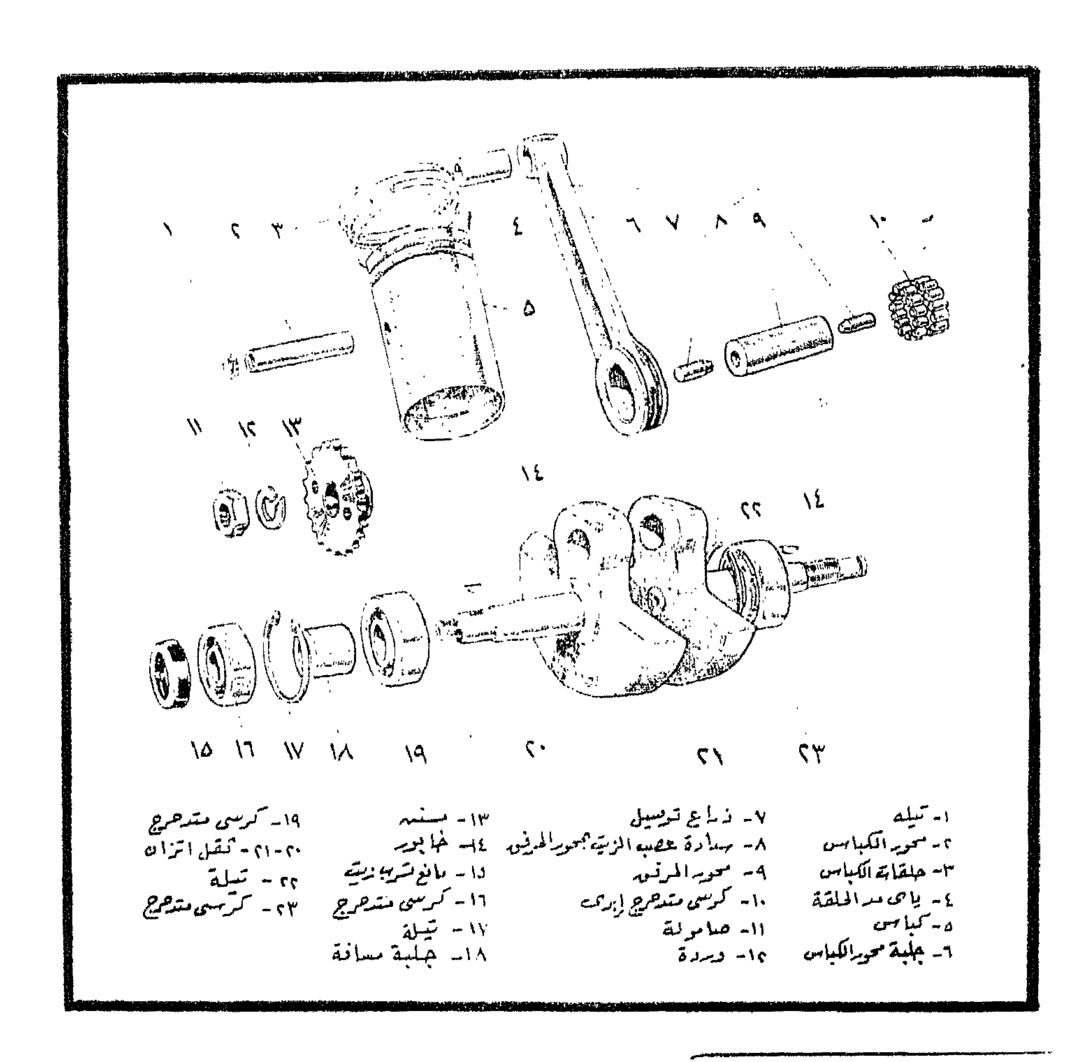
أ ـ المحركات ثنائية الدورة :

١ ـ الاصلاحات الواردة فى الاصلاح المتوسط ٠

٢ ـ تركيب كباسات فوق قياسية (١) بحلقاتها ومحاورها ٠

٣ ـ تركيب جلب جديدة داخل الاسطوانات ، أو خرط الاسطوانات بحيث نحصل على الخلوص الصحيح بين الكباسات وجدران الاسطوانات طبقا لتعليمات المنتج ٠

٤ ـ تركيب حاشية جديدة بين الاسطوانات وعلبة المرفق ٠



---

(١) يصنع المنتجون كباسات وحلقاتها فوق قياسية بثلاث أو أربع قياسات متتالية بحيث يمكن عمل اصلاح رئيس ٣ أو ٤ مرات للمحرك ٠

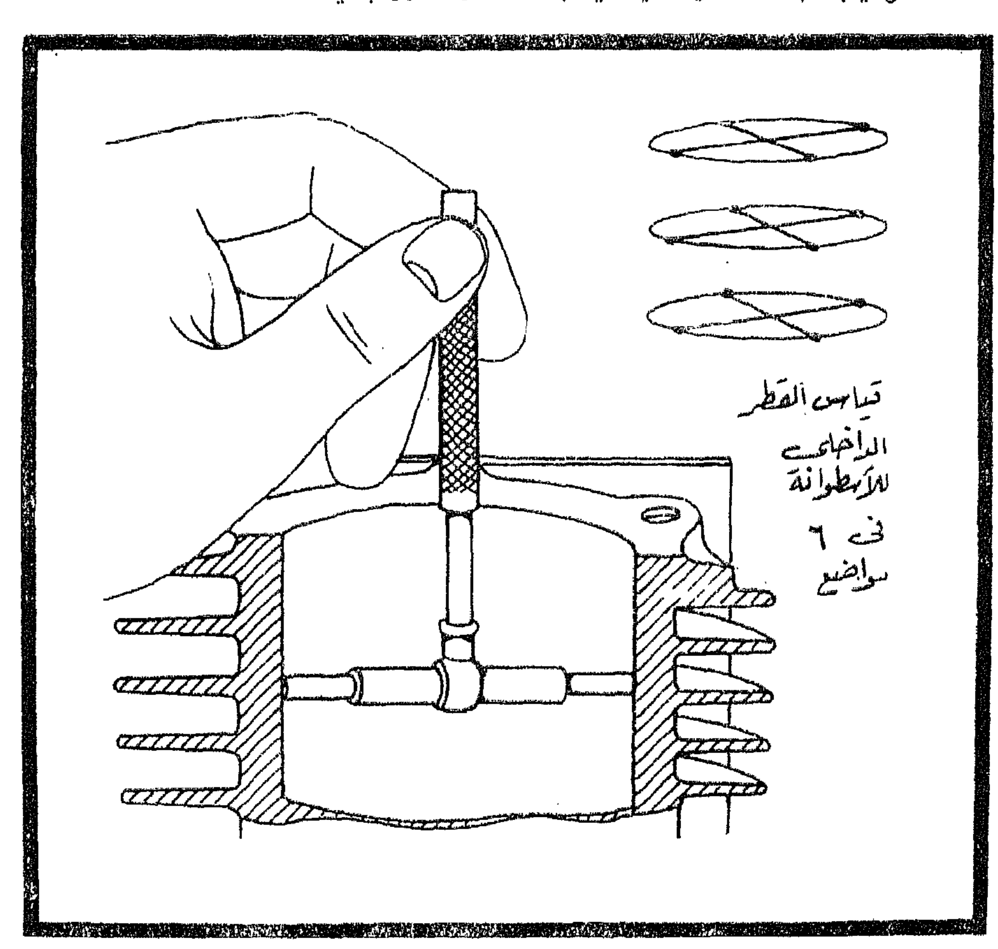
ب ـ المحركات رباعية الدورة :

١ ـ الاصلاحات الواردة فى الاصلاح المتوسط .

٢ ـ تركيب صمامات جديدة بيايات جديدة .

٣ ـ تركيب سلسلة جديدة لعمود الحدبات .

٤ ـ تركيب كباسات فوق قياسية بحلقات ومحاور جديدة .



٥ ـ تركيب جلب جديدة داخل الاسطوانات ، أو خرط الاسطوانات بحيث نحصل على الخلوص الصحيح بين الكباسات وجدران الاسطوانات طبقا لتعليمات المنتج .

٦ ـ تركيب حاشية جديدة بين الاسطوانات وعلبة المرفق .

٧ ـ تركيب مضخة زيت جديدة .

٨ ـ تركيب مضخة ماء جديدة (فى حالة المحركات المبردة بالماء) .

٢ ـ مجموعات نقل الحركة

يحتاج القيام بالاصلاح الرئيسى لمجموعات نقل الحركة الى دقة ومهارة وخبرة عاليين ، ذلك بالاضافة الى ضرورة توفير المعلومات الفنية والعدة المناسبة ، وبالطبع يجب الالتزام بتعليمات المنتج ٠

(١) القابض :

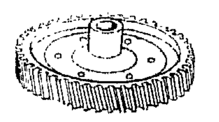
أ ـ القابض أحادى القرص :

يتم فى الاصلاح الرئيسى له تغيير قرص القابض ويايات الضغط ، واختبار مسنن أو ترس القابض ، غيرهما اذا وجدت أى تآكل بهما ، وكذلك غير ترس عمود المرفق المعشق مع ترس القابض ٠

ب ـ القابض متعدد الاقراص :

يتم فى الاصلاح الرئيسى له تغيير أقراص القابض وأقراص القيادة ويايات الضغط ، واختبار كل من مسنن أو ترس القابض وجلبة القيادة (التى قد تكون جزءا واحدا مع ترس القابض) ، وغيرهم وترس عمود المرفق المعشق مع ترس القابض اذا وجدت بهم أى تآكل ٠

ويمكن فى أغلب الموتوسيكلات الوصول الى القابض بعد فك المغذى ومرشح الهواء ودواسة بدء الادارة من المحرك وعلبة المرفق ، ثم فك الغطاء الايمن لعلبة المرفق ٠



(٢) صندوق التروس :

لا ننصح بفك صندوق التروس الا بعد التأكد من وجود عيوب به ٠

ويمكن فى أغلب الموتوسيكلات فك الصندوق بالخطوات الآتية :

١ ـ فرغ صندوق التروس من الزيت بحل السدادة السفلية ٠

٢ ـ فك رأس الاسطوانة من الاسطوانة ٠

٣ ـ فك الاسطوانة من علبة المرفق ٠

٤ ـ فك الكباس من ذراع التوصيل ٠

٥ ـ فك الغطائين الجانبيين للمحرك ٠

٦ ـ أخرج القابض ٠

٧ ـ فك المجموعات الكهربية من المحرك ٠

٨ ـ فك مسنن ادارة العجلة الخلفية من عمود صندوق التروس ٠

٩ ـ فك دواسة بدء الادارة من الصندوق ٠

١٠ ـ حل مسامير تجميع نصفى الصندوق ببعض ٠

١١ ـ فك نصفى الصندوق من بعضهما ٠

وبعد فك الصندوق افحص فيه ما يلى :

أ ـ تروس الصندوق :

غير أى ترس تجد به تآكلا ، كذلك غير الترس المعشق معه ٠

ب ـ عمودى الصندوق :

غير أى عمود به أى نوع من التآكل أو الانثناء أو تشوه المجارى ٠

جـ ـ كراسى عمود الصندوق :

غير الكراسى التالفة ٠

د ـ افحص كريات التعشيق ومجاريها ، أو افحص وصلات التزامن وغير أى أجزاء بها تآكل أو تشوه ٠

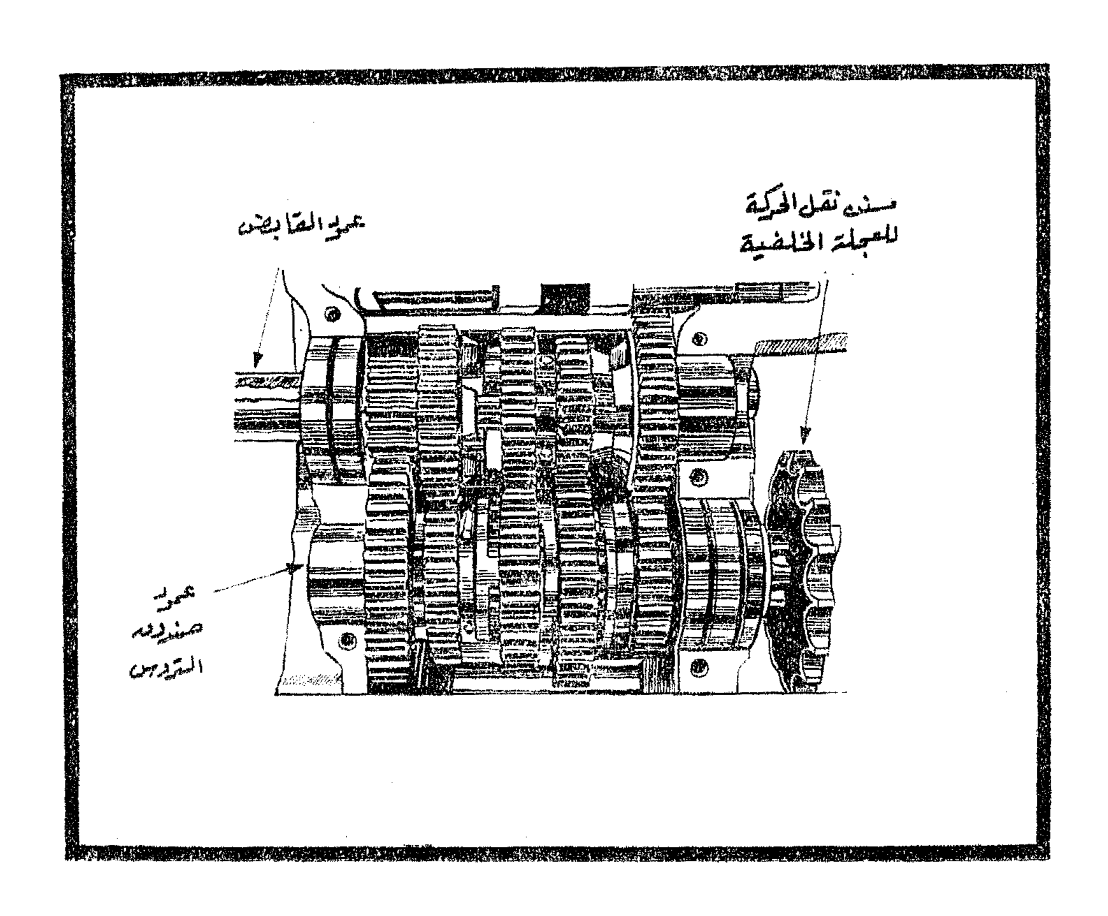
هـ ـ افحص مجموعة تغيير التروس واجر اللازم طبقا لتعليمات المنتج ·

وبعد الانتهاء من عملية الفحص الدقيقة ، ابدأ فى التركيب ·

١٢ ـ غير مانعات تسرب الزيت بالصندوق ·

١٣ ـ أعد تجميع الصندوق ـ بعكس خطوات الفك ـ طبقا لتعليمات المنتج ·

١٤ ـ افحص مسنن ادارة العجلة الخلفية ، أو قارنة الوصلة القصابية لعمود نقل الحركة وغير التالف ·



١٥ ـ أعد تجميع المحرك ٠

١٦ ـ املأ صندوق التروس بالزيت المناسب حتى المستوى الصحيح ٠

٣ ـ مجموعة الادارة الخلفية :

افحص سلسلة ومسنن ادارة العجلة الخلفية ، أو الوصلة المفصلية الخلفية لعمود نقل الحركة وكل من ترس الادارة النهائى وترس التاج (فى حالة نقل الحركة بواسطة عمود نقل الحركة) ، وغير ما تجده تالفا أو متآكلا وراء الحدود المسموح بها من المنتج ٠

٣ ـ الفرامل

يشتمل الاصلاح الرئيسى للفرامل على الاعمال الآتية :

(١) تغيير بطائن الفرامل :

تتآكل بطائن الفرامل بكثرة استخدامها ، ويجىء الوقت الذى تصبح فيه سماكة البطائن صغيرة بدرجة تعرض دارات الفرامل (فى حالة فرملة الدارة) للاحتكاك ببرشام تثبيت البطائن على أحذيتها ، وتقل فيه قوة الاحتكاك الناتجة من ضغط الاحذية على الدارات أو الاقراص ،وبالتالى تضعف الفرملة ٠

ويجب عند ذلك تغيير البطائن ٠

(٢) تغيير يايات جذب الاحذية :

كذلك تضعف يايات جذب الاحذية بكثرة استخدامها ، وينتج من ذلك تعرض دارات الفرامل للاحتكاك بالاحذية حتى بدون تشغيل قائد الموتوسيكل للفرملة مما يؤدى الى فقد جزء من قدرة المحرك وزيادة استهلاك البنزين بالاضافة لسخونة بطائن الفرامل وسرعة تآكلها هى وداراتها ٠

ويجب هنا تغيير اليايات ٠

(٣) خرط أو تغيير دارات أو أقراص الفرامل :

تتآكل دارات وأقراص الفرامل مع الاستخدام ، وقد يكون هذا التآكل مقدورا عليه بخرطهم وقد يكون وراء الحدود المسموح بها من المنتج ، وعند ذلك فلا مفر من تغييرهم ٠

(٤) تغيير جلد الفرامل بالاسطوانة الرئيسية .

وتختلف خطوات الاصلاح الرئيسي للفرامل باختلاف الموتوسيكل ، ولكنها على أية حال عملية سهلة وواضحة ٠

ويجب أن يعقب عملية الاصلاح ما يلى :

(١) ضبط الخلوص بين البطائن والدارات :

يمكن القيام بذلك فى أغلب الموتوسيكلات بواسطة صامولة ضبط على كابل الفرملة قريبا من رافعة ادارة حدبة (أو حدبتى) الفرملة ، فبادارة الصامولة فى اتجاه يبدأ الحذاءان فى الانفراج والاقتراب من الدارة ، بينما تؤدى ادارة الصامولة فى الاتجاه العكسى الى ابتعاد الحذاءين عن الدارة ٠

والضبط الصحيح هو الذى يجعل لرافعة أو دواسة الفرملة حركة حرة صغيرة بعدها تبدأ الفرملة فى العمل بحيث يتم الاحتكاك الكامل بين الحذاءين والدارة فى العجلة الامامية بدون أن تلمس رافعة تشغيل الفرملة مقبض السرعة ، وفى العجلة الخلفية بعد أن تتحرك دواسة الفرملة ٢٠ مم تقريبا ٠

(٢) طرد الهواء من الزيت :

يؤدى انحباس فقاقيع هواء فى زيت الفرامل الى اضطراب عملها ، نتيجة قابلية الهواء للانضغاط والتمدد ٠

وتتعرض مجموعة الفرامل لانحباس الهواء فيها كل مرة يتم فكها وتعرض الزيت للهواء ٠

وتزود وحدة الفرملة بصمام خاص لطرد الهواء ، وما عليك الا أن تركب طرف أنبوبة مطاطية على هذا الصمام بعد حله جزئيا ، ثم تضع الطرف الثانى للانبوبة فى مخبار زجاجى به زيت فرامل ، وتطلب من أحد أصدقائك مساعدتك بمداومة الضغط واعتاق (تكريك) رافعة أو دواسة الفرملة ـ مع مداومة تزويد الاسطوانة الرئيسية للفرملة بزيت الفرامل أثناء هذه العملية ـ حتى ينقطع خروج فقاعات هواء من الانبوبة للمخبار مما يدل على أنك طردت كل الهواء من المجموعة ٠

وتذكر دائما أنه اذا كلفك الاصلاح الرئيسى للفرامل غاليا ، فحياتك ومن معك أغلى بكثير ٠

٤ ـ مجموعتا التعليق والتوجيه

يتم فى الاصلاح الرئيسى لهما :

(١) تغيير ممتصات اهتزازات العجلتين ٠

(٢) تغيير يايان العجلة الخلفية ٠

(٣) تغيير كل من كرسى العجلة الامامية وكرسى (أو كرسيى) العجلة الخلفية ٠

(٤) شد أسلاك العجلات أو تغيير الاسلاك اذا لزم الامر ٠

(٥) ضبط اتزان العجلتين بواسطة اضافة قطع من الرصاص على حافة العجلة ٠

(٦) تغيير ممتص اهتزازات مجموعة التوجيه (فى حالة وجوده) ٠

(٧) ويمكن فى بعض الموتوسيكلات ضبط زاوية الكاستر ٠

وفى العادة ، يزيد استقرار الموتوسيكل على الطريق بزيادة هذه الزاوية ٠

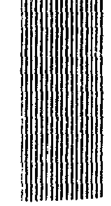
وبالطبع يجب الالتزام بتعليمات المنتج ٠

الجزء الرابع

معلومات متنوعة



الفصل التاسع



المواصفات الفنية للموتوسيكلات

١ ــ الموتوسيكلات الالمانى :

أ ــ ألمانيا الغربية :

(١) بى ٠ أم ٠ ف ٠ آر ١٠٠ آر اس BMW R 100 RS

المحرك :

رباعى الدورة ذو اسطوانتين سعتهما ٩٨٠ سم٣ (القطر ٩٤ مم ، الشوط ٧٠ر٦ مم)، نسبة الانضغاط ٥ر٩ : ١ ، ينتج ٧٠ حصانا فرمليا ويستخدم المحرك عدد ٢ مغذى من طراز Bing V . 94 ، اشعال بالبطارية وملف الاشعال ، والشحن بمولد تيار متردد ١٢ فولت ٢٤ وات ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى للحركة بواسطة ترسين ، النقل النهائى للحركة بواسطة عمود نقل الحركة ٠

القابض أحادى القرص ، صندوق التروس ذو ٥ تروس ٠

الفرامل :

فرملتى قرص على العجلة الامامية ، فرملة دارة على العجلة الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحان وممتصى اهتزازات من النوع القابل للضبط على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

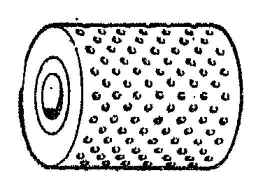
٢٣ لترا

أقصى سرعة :

٢٠٠ كم/ساعة

السعر :

٢٦٣٠ جنيها استرلينيا (١)



(١) كل الاسعار الموجودة فى هذا الفصل هى الاسعار فى انجلترا بعد خصم الضرائب منها ٠

(٢) هرقل دبليو ٢٠٠٠ Hercules W 2000

المحرك :

محرك وانكل ، سعته ٢٩٤ سم٣ ونسبة الانضغاط ٨٫٥ : ١ ، يستخدم مغذى من طراز Bing والاشعال بواسطة ماجنيتو على الحدافة ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى للحركة بواسطة ترسين ، والنهائى بواسطة سلسلة ٠

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ٠ بدء الادارة بواسطة محرك كهربى بالاضافة للدواسة ٠

الفرامل :

فرملة قرص على العجلة الامامية ، وفرملة دارة على العجلة الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، ذراعان متأرجحان وممتصى اهتزازات بيايين على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

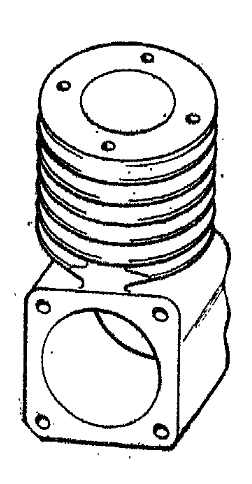
١٨ لترا تقريبا

أقصى سرعة :

١٦٠ كم/ساعة

السعر :

٨٨٠ جنيها استرلينيا



(٣) كريدلر موستانج كروس

Kreidler mustang cross

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانة واحدة سعتها ٥٠ سم٣ (القطر ٤٠ مم ، الشوط ٣٩ر٧ مم)، نسبة الانضغاط ١١ : ١ ، ينتج ٢٥ر٦ حصان فرملى عند ٨٥٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال بماجنيتو ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بواسطة ترسين والنهائى بسلسلة محتواة فى علبة حافظة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ٠

الفرامل :

ذرملة دارة على العجلتين ٠

التعليق :

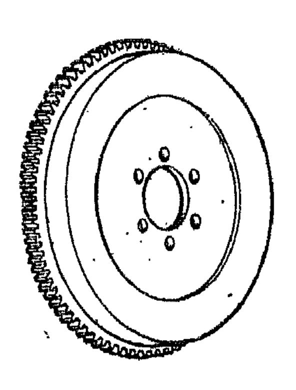
شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى . وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات غازيين على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٢ لترا

أقصى سرعة :

٨٣ كم/ساعة تقريبا



(٤) زونداب كي · اس · ١٧٥

المحرك :

ثنائي الدورة مبرد بالماء ، ذو اسطوانة واحدة سعتها ١٦٣ سم٣ (القطر ٦٢ مم ، الشوط ٥٤ مم) ، نسبة الانضغاط ٨ر٦ : ١ ، ينتج ١٧ حصانا فرمليا ، والاشعال بماجنيتو على الحدافة قدرته ٣٠ ـ ٣٥ وات (٦ فولت) ·

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائي بترسين والنهائي بسلسلة ·
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ·

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية ·

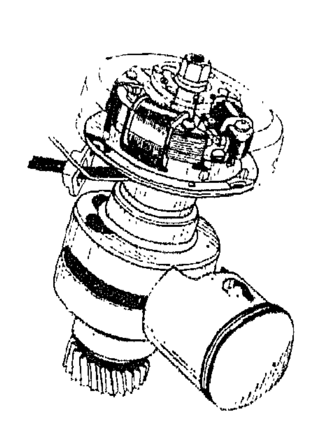
التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تليسكوبي ، وذراعان متأرجحتان وممتصي اهتزازات من النوع القابل للضبط ويايين على العجلة الخلفية ·

سعة خزان البنزين :

١٥ لترا

أقصى سرعة :
١٢٠ كم/ساعة



ب ـ ألمانيا الشرقية :

(٥) ام · زد · تى · اس ٢٥٠ MZTS 250

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانة واحدة سعتها ٢٤٣ سم٣ (القطر ٦٩ مم ، الشوط ٦٥ مم)، نسبة الانضغاط ٩ر٥ : ١ ، ينتج ١٩ حصانا فرمليا عند ٥٢٠٠ ـ ٥٥٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال بالبطارية وملف الاشعال . والشحن بمولد تيار مستمر قدرته ٦٠ ـ ٩٠ وات (٦ فولت) ·

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة محتواة فى علبة حافظة ·

القابض متعدد الأقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ·

الفرامل :

فرملة دارة على العجلتين

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات قابلين للضبط ويايان على العجلة الخلفية ·

سعة خزان البنزين :

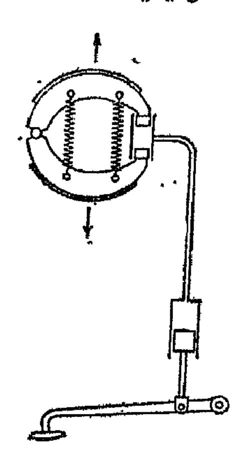
٦ لترات

أقصى سرعة :

١٣٠ كم/ساعة

السعر :

٣٦٠ جنيها استرلينيا



٢ ـ الموتوسيكلات النمساوى :

(٦) كى ٠ تى ٠ ام ١٧٥ و ٢٥٠ جى ٠ اس KTM 175, 250 GS

المحرك :

ثنائي الدورة ذو اسطوانة واحدة سعتها ١٧١ سم٣ (٢٤٦ سم٣) (القطر ٥ر٦٣ مم) (٧١ مم) ، الشوط ٥٤ مم (٦٢ مم) ، نسبة الانضغاط ١١ : ١ (١٢ : ١) ، ينتج ٢٤ حصانا فرمليا (٣٢ حصانا فرمليا) عند ٨٣٠٠ لفة/دقيقة (٧٢٠٠ لفة/دقيقة) اشعال الكترونى بدون قاطع تلامس ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بتروسين ، والنهائى بسلسلة ٠ القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ٠

الفرامل :

فرملة دارة على العجلتين

التعليق :

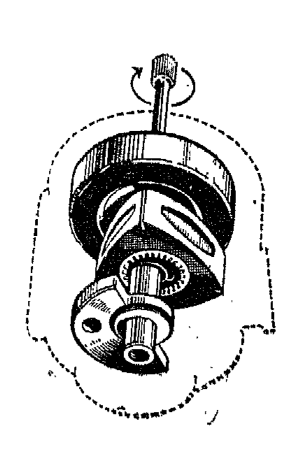
شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات ، ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٤ لترا (١٧ لترا)

السعر :

٨٨٠ جنيها استرلينيا (٩٧٠ جنيها استرلينيا) ٠



٣ ـ الموتوسيكلات اليابانى :

(٧) سوزوكى جى ٠ تى ٣٨٠ Suzuki GT 380

المحرك :

ثنائى الدورة ذو ٣ اسطوانات سعتهم ٣٨٤ سم٣ (القطر ٥٥ مم ، الشوط ٥٤ مم) ، نسبة الانضغاط ٦ر٧ : ١ ، ينتج ٣٧ حصانا فرمليا عند ٧٥٠٠ لفة/دقيقة ، مزود بثلاثة مغذيات واشعال الكترونى CDI ، الشحن بواسطة مولد تيار متردد قدرته ٢٠٠ وات (١٢ فولت) ٠

مجموعات نقل الحركة :

نقل الحركة الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة ٠ القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ٠

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على العجلة الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات قابلين للضبط ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

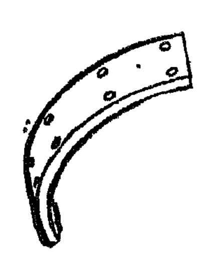
١٥ لترا

أقصى سرعة :

١٧٠ ـ ١٨٠ كم/ساعة

السعر :

٦٦٥ جنيها استرلينيا



(٨) سوزوكى جى · اس ٤٠٠ Suzuki GS 400

المحرك :

رباعى الدورة ذو اسطوانتين سعتهما ٣٩٨ سم٣ (القطر ٦٥ مم ، الشوط ٦٠ مم) ، نسبة الانضغاط ٧ر٨ : ١ ، ينتج ٣٦ حصانا فرمليا عند ٨٥٠٠ لفة/دقيقة ، مزود بمغذى Mikuni BS 34 لكل اسطوانة ، والاشعال بالبطارية ، والشحن بمولد تيار متردد قدرته ٢٠٠ وات (١٢ فولت) ·

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والثانوى بسلسلة · القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ·

بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ·

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية ·

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات قابلين للضبط ويايان على العجلة الخلفية ·

سعة خزان البنزين :

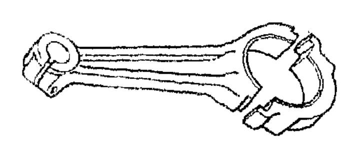
١٤ لترا

أقصى سرعة :

١٥٠ ــ ١٦٠ كم/ساعة

السعر :

٧٠٠ جنيه استرلينى



(٩) سوزوكى آر ــ ايه ٥ Suzuki RE - 5

المحرك :

محرك وانكل سعته ٤٩٧ سم٣ مبرد بالماء ، ينتج ٦٢ حصانا فرمليا عند ٦٥٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال الكترونى

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بواسطة سلسلة مزدوجة ، والنهائى بسلسلة ·

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ·

بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ·

الفرامل :

فرملتى قرص على العجلة الامامية ، وفرملة دارة على العجلة الخلفية ·

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات قابلين للضبط ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

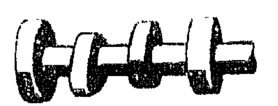
١٧ لترا

اقصى سرعة :

١٨٠ كم/ساعة

السعر :

١٢٣٠ جنيها استرلينيا



(١٠) كاواساكى كى ٠ هتش ١٢٥ Kawasaki KH 125

المحرك :

ثنائى الدورة ذو أسطوانة واحدة سعتها ١٢٤ سم ٣ (القطر ٥٦ مم ، الشوط ٦ر٥٠ ممم) ، نسبة الانضغاط ٧ : ١ الاشعال بماجنيتو على الحدافة ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة ٠ القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ٠

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١١ لترا

السعر :

٣٦٠ جنيها استرلينيا



(١١) كاواساكي زد ٧٥٠ Kawasaki Z 750

المحرك :

رباعي الدورة ذو اسطوانتين سعتهما ٧٤٥ سم٣ (القطر ٧٨ مم ، الشوط ٧٨ مم) . نسبة الانضغاط ٨ر٥ : ١ ، ينتج ٥٥ حصانا فرمليا عند ٧٠٠٠ لفة/دقيقة ، عمود الحدبات علوى ومزدوج ، الاشعال بالبطارية وملف الاشعال .

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائي بواسطة ترسين والنهائى بسلسلة . القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس .

بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة .

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية .

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متارجحتان وممتصى اهتزازات على العجلة الخلفية .

سعة خزان البنزين :

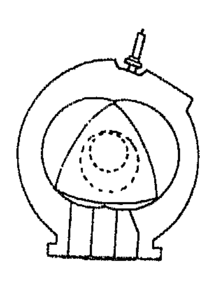
١٥ لترا

أقصى سرعة :

١٨٠ كم/ساعة

السعر :

٩٩٠ جنيها استرلينيا



(١٢) هوندا اكس ٠ آر ٧٥ Honda XR 75

المحرك :

رباعي الدورة ذو اسطوانة واحدة سعة ٧٢ سم٣ (القطر ٤٧ مم ، الشوط ٤١ر٤ مم)، نسبة الانضغاط ٨ر٨ : ١ ، ينتج ٩ حصـــان فرملي عند ١٠٠٠٠ لفة/دقيقة ، عمود الحدبات علوى ، والاشعال الكترونى CDI

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بواسطة ترسين والنهائى بسلسلة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ٠

الفرامل :

فرملة دارة على العجلتين ٠

التعليق :

شـوكتان أماميتان بكل منهمـا ممتص اهتزازات تلسـكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

٣ لترات

السعر :

٣٠٠ جنيه استرلينى



(١٣) هوندا سى ٠ بى ١٢٥ اس Honda CB 125 S

المحرك :

رباعى الدورة ذو اسطوانة واحدة سعته ١٢٤ سم٣ (القطر ٥٦ مم ، الشوط ٥ر٤٩ مم) ، نسبة الانضغاط ٤ر٩ : ١ ، ينتج ١٤ حصـانا فرمليا عند ١٠٠٠٠ لفة/دقيقـة ، عمود الحدبات علوى ، الاشعال بالبطارية وملف الاشعال ، والشحن بواسطة مولد تيار متردد قدرته ٧٦ وات (١٢ فولت) ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ٠

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

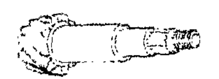
١٠ لترات

أقصى سرعة :

١٢٠ كم/ساعة

السعر :

٣٥٥ جنيها استرلينيا



(١٤) هوندا سى ٠ بى ٤٠٠ اف Honda CB 400 F

المحرك :

رباعي الدورة ذو ٤ اسطوانات سعته ٤٠٨ سم٣ (القطر ٥١ مم ، الشوط ٥٠ مم) ، نسبة الانضغاط ٤ر٩ : ١ حصانا ، ينتج ٣٧ حصانا فرمليا عند ٨٥٠٠ لفة/دقيقة ، الاشعال بالبطارية وملف الاشعال ، والشحن بواسطة مولد تيار متردد قدرته ١٥٦ وات (١٢ فولت) ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بسلسلة والنهائى بسلسلة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ٠
بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ٠

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٤ لترا

أقصى سرعة :

١٧٠ كم/ساعة

السعر :

٩٣٠ جنيها استرلينيا

(١٥) هوندا جى ٠ ال ١٠٠٠ جولدوينج — Honda GL 1000 Gold wing

المحرك :

رباعى الدورة مبرد بالماء ذو ٤ اسطوانات سعته ٩٩٩ سم٣ (القطر ٧٢ مم ، الشوط ٦١٫٤ مم) ، نسبة الانضغاط ٩٫٢ : ١ ، ينتج ٨٠ حصانا فرميا عند ٧٠٠٠ لفة/دقيقة ، عمود الحدبات علوى ، مزود بمغذى لكل اسطوانة ، الاشعال بالبطارية وملف الاشعال ، والشحن بواسطة مولد تيار متردد قدرته ٣٠٠ وات (١٢ فولت) ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بسلسلة والنهائى بواسطة عمود نقل الحركة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ٠
بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ٠

الفرامل :

فرملتى قرص على العجلة الامامية ، وقرص على العجلة الخلفية ٠

التعليق :

شـوكتان أماميتان بكل منهمـا ممتص اهتزازات تلسـكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

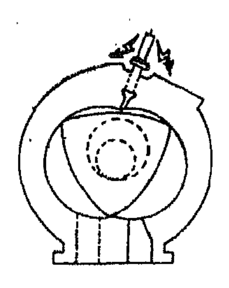
١٩ لترا

أقصى سرعة :

٢٠٠ كم/ساعة

السعر :

١٤٠٠ جنيه استرلينى



(١٦) ياماها اف ٠ اس ١ دى ٠ اكس — Yamaha FSI DX

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسـطوانة واحدة سـعته ٤٩ سم٣ (القطر ٤٠ مم ، الشوط ٣٩٫٧ مم) ، نسبة الانضغاط ٧٫١ : ١ ، الاشعال بماجنيتو على الحدافة ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائي بترسين والنهائي بسلسلة ·
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ·

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ، ودارة على الخلفية ·

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات على العجلة الخلفية ·

سعة خزان البنزين :

٧ لترات

أقصى سرعة :

٨٠ كم/ساعة

السعر :

٢٥٠ جنيها استرلينيا

(١٧) ياماها دى · تى ١٢٥ Yamaha DT 125

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانة واحدة سعته ١٢٣ سم٣ (القطر ٥٦ مم ، الشوط ٥٠ مم) ، نسبة الانضغاط ٦ر٧ : ١ ، ينتج ٥ر١٣ حصان فرملى عند ٧٠٠٠ لفة/دقيقة ، الاشعال بماجنيتو على الحدافة ·

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة ·

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ·

الفرامل :

فرملة دارة على العجلتين ·

التعليق :

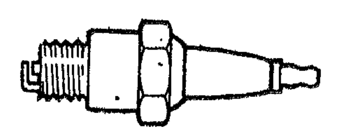
شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات من النوع القابل للضبط ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

٧ لترات

السعر :

٣٨٠ جنيها استرلينيا



(١٨) ياماها آر ٠ د ٢٥٠ Yamaha RD 250

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانتين سعته ٢٤٧ سم٣ (القطر ٥٤ مم ، الشوط ٥٤ مم) ، نسبة الانضغاط ٤ر٥ : ١ ، مغذى Mikani لكل اسطوانة ، ينتج ٣٠ حصانا فرمليا عند ٧٥٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال بالبطارية ، وملف الاشعال ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة ٠

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٦ تروس ٠

الفرامل :

قرص على العجلتين ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات من النوع القابل للضبط ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٨ لترا

أقصى سرعة :

١٥٠ كم/ساعة

السعر :

٥٧٠ جنيها استرلينيا

(١٩) ياماها اكس ٠ اس ٧٥٠ Yamaha XS 750

المحرك :

رباعى الدورة ذو ٣ اسطوانات سعته ٧٤٧ سم٣ (القطر ٦٨ مم ، الشوط ٦٨٫٨ مم) ، نسبة الانضغاط ٨٫٥ : ١ ، عمود الحدبات علوى ومزدوج ولكل اسطوانة مغذى من نوع Mikuni 34 ، ينتج المحرك ٦٤ حصانا فرمليا عند ٧٥٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال بالبطارية وملف الاشعال ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بواسطة سلسلة والنهائى بواسطة عمود نقل الحركة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ٠
بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ٠

الفرامل :

فرملتى قرص على العجلة الامامية ، وقرص على العجلة الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات من النوع القابل للضبط ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

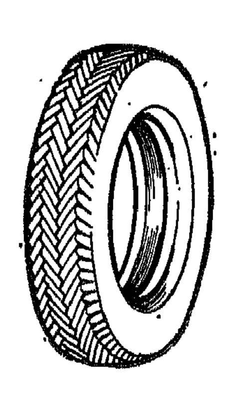
١٨ لترا

أقصى سرعة :

١٩٠ كم/ساعة

السعر :

١٢٣٠ جنيها استرلينيا



٤ ـ الموتوسيكلات الامريكية :

(٢٠) هارلى دافيدسون اف ٠ اكس ايه ـ ١٢٠٠

AMF Harley -Davidson FXE - 1200 Super Glide

المحرك :

رباعى الدورة ذو اسطوانتين سعته ١٠٠٠ سم٣ (القطر ٨٠ر٩ مم ، الشوط ٩٦ر٨ مم) ، نسبة الانضغاط ٩ : ١

مجموعات نقل الحركة :

الابتدائى بسلسلة ثلاثية والنهائى بسلسلة ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ٠
بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ٠

الفرامل :

فرملة قرص على العجلة الامامية وفرملة دارة على العجلة الخلفية ٠

التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات ويايان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٥ لترا

أقصى سرعة :

١٩٠كم/ساعة

السعر :

٢٢٠٠ جنيه استرلينى



٥ ـ الموتوسيكلات الانجليزية :

(٢١) نورتون كوماندو ام ٠ كى ٣

Norton Commando MK 3

المحرك :

رباعى الدورة ذو اسطوانتين سعته ٨٢٨ سم٣ (القطر ٧٧ مم ، الشوط ٨٩ مم) ، نسبة الانضغاط ٨ر٥ : ١ ، ينتج ٥٨ حصانا فرمليا عند ٥٩٠٠ لفة/دقيقة ، الاشعال بالبطارية وملف الاشعال والشحن بواسطة مولد تيار متردد قدرته ١٥٠ وات (١٢ فولت) ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بسلسلة ثلاثية والنهائى بسلسلة ·
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ·
بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة ·

الفرامل :

فرملة قرص على كل من العجلة الامامية والعجلة الخلفية ·

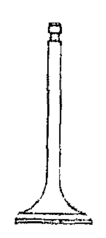
التعليق :

شوكتان أماميتان بكل منهما ممتص اهتزازات تلسكوبى ، وذراعان متأرجحتان وممتصى اهتزازات ويايان على العجلة الخلفية ·

سعة خزان البنزين :
٢٤ لترا

أقصى سرعة :
١٩٠ كم/ساعة

السعر :
١٠٠٠ جنيه استرلينى



٦ ـ الموتوسيكلات الايطالية :

(٢٢) أجراتى جاريلى اليكتريك Agrati Garelli Electric

المحرك :

محرك كهربى يدور بواسطة بطاريتين سعة كل منهما ٥٠ أمبير · ساعة جهدها ١٢ فولت ومتصلتان على التوالى ·

مجموعات نقل الحركة :

الابتدائى بسير والنهائى بسلسلة ·

الفرامل :

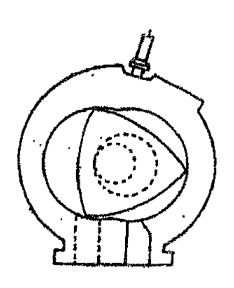
فرملة دارة على كل من العجلتين ·

التعليق :

ممتصات اهتزازات تلسكوبية على العجلتين ٠ وذراعان متأرجحتان على الخلفية ٠

أقصى سرعة :

٣٢ كم/ساعة



(٢٣) بينيلى ١٢٥ ٢ سى ٠ اس ٠ اى Benelli 125 2C SE

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانتين سعته ١٢٥ سم٣ (القطر ٥ر٤٢ مم ، الشوط ٤٤ مم) ، نسبة الانضغاط ١٠ : ١ ينتج ١٧ حصانا فرمليا عند ٨١٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال الكترونى ٠

مجموعات نقل الحركة :

الابتدائى بترسين والنهائى بسلسلة ٠

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس ٠

الفرامل :

قرص على العجلة الامامية ودارة على الخلفية ٠

التعليق :

ممتصات اهتزازات تلسكوبية على العجلتين وذراعان متأرجحتان على الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٣ لترا

أقصى سرعة :

١٣٠ كم/ساعة

السعر :

٣٨٥ جنيها استرلينيا

(٢٤) بينيل ٧٥٠/٦ Benelli 750/6

المحرك :

رباعى الدورة ذو ٦ اسطوانات سعته ٧٤٧ سم٣ (القطر ٥٦ مم ، الشوط ٦ر٥٠ مم)، نسبة الانضغاط ٩ : ١ مزود بثلاث مغذيات من طراز Dell orto VHB وينتج ٧٥ حصانا فرمليا عند ٩٠٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال الكترونى CDI

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى والنقل النهائى بسلسلة .

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٥ تروس .
بدء الادارة بمحرك كهربى بالاضافة للدواسة .

الفرامل :

فرملتى قرص على العجلة الامامية ودارة على العجلة الخلفية .

التعليق :

ممتصات اهتزازات تلسكوبية وذراعان متأرجحتان على العجلة الخلفية .

سعة خزان البنزين :

٢٢ لترا

أقصى سرعة :

٢٠٠ كم/ساعة

السعر :

١٦٠٠ جنيه استرلينى



(٢٥) فسبا ٢٠٠ رالى Vespa 200 Rally

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانة واحدة سعته ١٩٧ر٩٧ سم٣ (القطر ٥ر٦٣ مم ، الشوط ٥٧ مم) ، نسبة الانضغاط ٢ر٨ : ١ ، ينتج ١٢ حصانا فرمليا عند ٥٧٠٠ لفة/دقيقة ، والاشعال الكترونى .

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بترسين والنهائى مباشر ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ٠

الفرامل :

فرملة دارة على العجلتين ٠

التعليق :

يايات حلزونية ، وممتصات اهتزازات تلسكوبية ٠

سعة خزان البنزين :

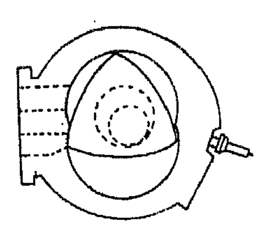
٨ لترات

أقصى سرعة :

١٠٠ كم/ساعة

السعر :

٣٥٠ جنيها استرلينيا



٧ ــ الموتوسيكلات التشيكية :

(٢٦) سى ٠ زد ١٢٥/١٧٥ CZ 125, 175

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانة واحدة ١٢٣ سم٣ (١٧٢ سم٣) (القطر ٥٢ مم ، الشوط ٥٨ مم) (القطر ٥٨ مم ، الشوط ٦٥ مم) ، نسبة الانضغاط ٦ر٨ : ١ ، ينتج ٥ر١١ حصان فرملى عند ٦٠٠٠ لفة/دقيقة (١٥ حصانا فرمليا عند ٥٦٠٠ لفة/دقيقة) ، والاشعال بالبطارية وملف الاشعال ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى والنهائى بسلسلة ٠

القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ٠

الفرامل :
فرملة دارة على العجلتين ٠

التعليق :
ممتصات اهتزازات تلسكوبية على العجلتين وذراعان متأرجحتان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :
١٢ لترا

أقصى سرعة :
١٠٥ (١١٠) كم/ساعة

السعر :
٢٢٠ (٢٥٠) جنيها استرلينيا



(٢٧) سى ٠ زد ٢٥٠ CZ 250

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانتين سعته ٢٤٦ سم٣ (القطر ٥٢ مم ، الشوط ٥٨ مم) ٠ نسبة الانضغاط ٩ر٣ : ١ ينتج ١٧ حصانا فرمليا عند ٥٢٥٠ لفة/دقيقة والاشعال بالبطارية وملف الاشعال ٠

مجموعات نقل الحركة :
النقل الابتدائى بسلسلة والنهائى بسلسلة محتواة فى غطاء حافظ ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ٠

الفرامل :
فرملة دارة على العجلتين

التعليق :

ممتصات اهتزازات تلسكوبية على العجلتين وذراعان متأرجحتان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

١٣ لترا

أقصى سرعة :
١٤٠/ساعة

السعر :
٣١٠ جنيهات استرلينية

Jawa 350

(٢٨) جاوا ٣٥٠

المحرك :

ثنائى الدورة ذو اسطوانتين سعته ٣٤٣ سم٣ (القطر ٥٨ مم ، الشوط ٦٥ مم) ، نسبة الانضغاط ٣ر٩ : ١ ، ينتج ٢٨ حصانا فرمليا عند ٥٢٥٠ لفة/دقيقة ، الاشعال بالبطارية وملف الاشعال ٠

مجموعات نقل الحركة :

النقل الابتدائى بسلسلة والنهائى بسلسلة محتواة فى غطاء حافظ ٠
القابض متعدد الاقراص وصندوق التروس ذو ٤ تروس ٠

الفرامل :

فرملة دارة على العجلتين

التعليق :

ممتصات اهتزازات تلسكوبية على العجلتين وذراعان متأرجحتان على العجلة الخلفية ٠

سعة خزان البنزين :

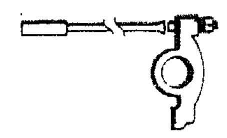
١٦ لترا

أقصى سرعة :

١٣٥ كم/ساعة

السعر :

٣٦٠ جنيها استرلينيا



الفصل العاشر

كيف تشتري موتوسيكل ؟

تحتاج عملية شراء موتوسيكل جديد الى تجميع بعض المعلومات الفنية والتجارية المفصلة عن الموتوسيكلات المطلوب الاختيار من بينها ، وعمل بعض المقارنات فنيا وتجاريا حتى يتم الاختيار على أساس سليم ويحظى بالتوفيق ٠

وغنى عن القول أن السعر ليس هو العامل الوحيد الذى يتم على أساسه اختيار نوع وطراز معين من الموتوسيكلات للشراء ، فبعد السعر ـ الذى يمكن تسميته بالتكلفة الابتدائية ـ هناك تكاليف استهلاك البنزين والزيت ، ثم تكاليف اجراء عمليات الضبط والاصلاح وشراء قطع الغيار ـ ويسمى كل ذلك تكاليف التشغيل أو التكاليف الجارية ـ وهناك أيضا سعر البيع الذى يمكنك بيع الموتوسيكل به بعد استخدامه ، فبينما تحتفظ بعض الانواع لحد كبير بسعرها بعد الاستخدام ، تنخفض أسعار البعض الآخر بدرجة كبيرة مما يجعل من الصعب بيعها بأسعار مقبولة ٠

١ ـ المعلومات الفنية المطلوبة :

يمكنك تجميع هذه المعلومات بمرورك على موزعى الموتوسيكلات ومناقشتهم فنيا فيما لديهم من موتوسيكلات ، محاولا التعرف على ميزاتها الحقيقية فى أحجامها الصادقة ، وعيوبها التى سيحاول البائع التغافل عنها أو التقليل منها ٠

ثم اقتنى الكتالوجات الفنية لهذه الموتوسيكلات من الباعة ، وادرسها بكل دقة دراسة كاملة شاملة ٠

اعرف كذلك من أصدقائك ومعارفك من مالكى الموتوسيكلات المشاكل التى قابلتهم في الطرازات التي لديهم ، ومعدلات استهلاك البنزين والزيت فيها ، كذلك معدلات تغيير الاجزاء والحاجة للقيام بأعمال الصيانة والاصلاح المختلفة ٠

وكخطوط عامة فى المقارنة ، راع الآتى :

أ ـ المحرك :

١ ـ لن تكون مخطئا اذا توقعت للمحرك الذى يعمل بنظام الدورة الرباعية عمرا أطول من ذلك الذى يعمل بالدورة الثنائية ٠

٢ ـ من الطبيعى أن يزيد استهلاك المحرك للبنزين والزيت بزيادة قدرته ٠

٣ ـ يقل معدل استهلاك المحرك للبنزين والزيت (لتر/حصان) بزيادة نسبة انضغاطه ٠

٤ ـ يرتفع معدل استهلاك المحرك وتآكل أجزائه كلما زادت سرعة دوران عمود المرفق ونسبة الانضغاط ٠

٥ ـ تمتاز المحركات التى تستخدم جلب داخل الاسطوانات بسهولة وسرعة وقلة تكلفة تغيير الجلب عن خرط الاسطوانات فى الاصلاحات الرئيسية .

٦ ـ مجموعات الاشعال الالكترونية ذات عمر أطول ومشاكل أقل .

٧ ـ ترتفع كفاءة التزييت ـ التى لها أثرها على عمر المحرك ـ فى المحركات ذات مضخات الزيت عن المحركات التى يتم فيها التزييت بخلط الزيت على البنزين .

٨ ـ المحركات متعددة الاسطوانات أقل تعرضا لانعدام أو نقصان القدرة ـ نتيجة أى عيوب أو أعطال خاصة فى السفر بين المدن ـ من المحركات ذات الاسطوانة الواحدة .

٩ ـ المحركات التى تعمل بنظام الدورة الرباعية أكثر قدرة على قطع المسافات الطويلة بدون توقف وبدون مشاكل عن المحركات التى تعمل بنظام الدورة الثنائية .

١٠ ـ فى المحركات ذات الاربع اسطوانات فأكثر ، يفضل تبريد الماء عن تبريد الهواء .

ب ـ مجموعات نقل الحركة :

١ ـ تعد امكانية بدء الادارة كهربيا ميزة لها قيمتها فى تسهيل بدء الادارة .

٢ ـ يفضل نقل الحركة الابتدائية من المحرك الى القابض بترسين عن نقلها بسلسلة .

٣ ـ لا يحتاج القابض متعدد الاقراص الى قوة ضغط كبيرة من قائد الموتوسيكل لتشغيله وفصل المحرك عن صندوق التروس ، لذلك فهو أسهل فى الاستعمال من القابض أحادى القرص .

٤ ـ يفضل نقل الحركة النهائية من صندوق التروس الى العجلة الخلفية بواسطة عمود نقل الحركة ، فهو متين ولا يسبب أى نوع من المشاكل .

جـ ـ الفرامل :

١ ـ فرملة القرص أكفأ عملا من فرملة الدارة ، خاصة فى الاجواء الحارة وعندما يكثر تشغيل الفرملة .

٢ ـ فرملة الدارة التى تعمل بحدبتين أكفأ فى العمل من الفرملة التى تعمل بحدبة واحدة .

د ـ مجموعتى التعليق والتوجيه :

١ ـ تفضل مجموعات التعليق ذات ممتصات الاهتزازات القابلة للضبط عن الاخرى .

٢ ـ تعتبر مجموعة التوجيه التى تستخدم ممتص الاهتزازات ذات توجيه أسهل وأكثر استقرارا من تلك التى بدون ممتص اهتزازات .

٢ ـ المعلومات التجارية المطلوبة :

١ ـ ابحث مع البائع موضوع الضمان ، مدته أو مسافته ، وهل هناك أجزاء فى الموتوسيكل لا يسرى عليها الضمان ؟

وهل هناك محظورات واضحة أو خفية تسقط حقك في الضمان ؟

٢ ــ اعرف من أصدقائك ومعارفك مدى توفر قطع غيار الموتوسيكلات التي تنوي الشراء من بينها ، ومدى ارتفاع أو مناسبة أسعار قطع الغيار ، ثم ابحث بنفسك في السوق ٠

٣ ــ اعرف من أصدقائك ومعارفك مدى توفر ورش الاصلاح المؤهلة التي يمكنها القيام بمختلف أنواع الضبط والاصلاح بكفاءة وأمانة ، والتي يمكنك أن تتعامل معها وأنت مستريحا مطمئنا ، ثم ابحث ذلك بنفسك في السوق ٠

٤ ــ قارن نواتج القسمة الآتية في الموتوسيكلات المطلوب الاختيار من بينها :

أ ــ سعر الموتوسيكل / قدرته بالحصان

يفضل ناتج القسمة الصغير ٠

ب ــ سعر الموتوسيكل / أقصى عزم له

يفضل ناتج القسمة الصغير ٠

جـ ــ سعر الموتوسيكل / أقصى سرعة له

يفضل ناتج القسمة الصغير ٠

د ــ استهلاك البنزين / المسافة المقطوعة (١)

يفضل ناتج القسمة الصغير

هـ ــ استهلاك الزيت / استهلاك البنزين أو استهلاك الزيت / المسافة

ويفضل أيضا الناتج الصغير

---

(١) يسمى الناتج معدل استهلاك البنزين ،ويتغير بتغير سرعة الموتوسيكل والارض التي يتحرك عليها وقوة الرياح ، لذلك يجب توحيد هذه العوامل عند المقارنة

٥ ـ ادرس مع البائع طريقة الدفع ٠٠ هل مطلوب الثمن كله نقدا أم يمكن التقسيط ؟ وكيف يمكن التقسيط ؟

٦ ـ قارن بين النقط السابقة كلها فى الموتوسيكلات المطلوب الاختيار منها ، وليكن ذلك فى صورة جدول ٠

اختر الموتوسيكل الذى له الافضلية فى غالبية النقط أكثر من غيره ٠ وخذ من البائع كتالوج الصيانة والاصلاح ، فهو حقك ، وهو دستورك فى الصيانة والاصلاح ٠

تليين الموتوسيكل :

تحتاج محركات الاحتراق الداخلى الجديدة الى فترة تليين ويعتمد عمر المحرك وحالته كثيرا على ما يحدث فى هذه الفترة من تطبيع الاسطح المحتكة مع بعضها ، ومثال لهذه الاسطح :

١ ـ الكباسات وحلقاتها بجدران الاسطوانات ٠

٢ ـ عمود المرفق على كراسيه ٠

٣ ـ أذرع التوصيل مع محاور الكباسات والمرفق ٠

٤ ـ الصمامات مع رؤوس الاسطوانات ٠

وتنص تعليمات المنتجين فى فترة التليين على :

١ ـ لا تتجاوز سرعة قصوى لكل ترس ٠

٢ ـ لا تتحرك مسافة كبيرة على ترس واحد ٠

٣ ـ تجنب اللى المفاجىء الشديد لمقبض السرعة ، أى تجنب التعجيل العالى ٠

٤ ـ تجنب الضغط المفاجىء الشديد على رافعة أو دواسة الفرملة حتى يتم تطبيع بطائن الفرملة على داراتها أو أقراصها ٠

٥ ـ غير زيت المحرك (فى غير حالة محركات التزييت بالخلط) وزيت صندوق التروس بعد فترة التليين التى تنص عليها تعليمات المنتج ٠

٦ ـ قد يلزم اجراء بعض أنواع الضبط بعد فترة التليين ، ارجع فى ذلك لتعليمات المنتج ٠

المصطلحات الفنية

عربى	لغة الورش	انجليزى
الترس الاول	الاول	First gear
الصمام الخانق	الشفاط	Choke
العضو الدوار	البوبينا	Armature
المنّظم	كتاوت	Regulator
تحضين الصمامات	روديه	Valve lapping
ترس مبدىء الادارة	بندكس	Starter gear
حاشية	جوان	Gasket
حدافة	فولان	Fly wheel
حدبة	كامة	Cam
حذاء الفرملة	قبقاب الفرملة	Brake shoe
حلقات الكباس	شنابر	Piston rings
حوض الزيت	كارتير	Oil sump
خافض الصوت (علبة العادم)	علبة الشكمان	Silencer
دارة	طنبورة	Drum
ذراع التوصيل	بيل	Connecting rod
ذراع دوارة	شاكوش	Rotor arm
رأس الاسطوانة	وش السلندر	Cylinder head
سرعة التباطؤ	السلانسيه	Idle running
شمعة الاشعال	بوجيه	Spark plug
صمام	صباب ــ بلف	Valve
صمام أمان	سكس بلف	Safety valve
صندوق التروس	جيربوكس	Gear box
عضو التوحيد	كولكتور	Commutator
عمود المرفق	كرنك	Crank shaft
فرشاة كربونية	شربون	Carbon brush
قابض	دبرياج	Clutch
قاطع تلامس	أبلاتين	Contact breaker
كباس	بستم	Piston

Magneto	مانيتو	ماجنيتو
Exhaust pipe	ماسورة الشكمان	ماسورة العادم
Oil seal	أويلسيل	مانع تسرب الزيت
Starter	مارش	مبدىء الادارة الكهربى
Radiator	رادياتير	مبرد
Ammeter	أميتر	مبين شدة التيار
Relay	ريليه	مرحل
Pump	طلمبة	مضخة
Carburttor	كربوراتير	مغذى
Feeler gauge	فيلر	مقياس تحسسى
Condenser	كوندنسر	مكثف
Field	مخدات	ملف اثارة
Ignition coil	بوبينا	ملف اشعال
Distributor	اسبيراتير	موزع كهربى
Generator	دينامو	مولد كهربى (تيار مستمر)
Alternator	دينامو	مولد كهربى (تيار متردد)
Jet	بيك	نافورة
Syncromesh unit	غويشة	وصلة تزامن
Neutral	مور	وضع الحياد

رقم الايداع بدار الكتب والوثائق القومية ١٨٠٣/٧٨

الرقم الدولى ٣ ـ ١٨ ـ ٧٠٥٨ ـ ١٧٧ ISBN

مطابع الأخبار

